ANNO XIV SERIE TERZA 1956 - N° 1

BOLLETTINO

DELLA

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

PUBBLICAZIONE
DELLA STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
DIRETTA DAL
PROF. C. SIBILIA
ROMA - Via Casal de' Pazzi, 250



ROMA
TIPOGRAFIA FAUSTO FAILLI
VIA TUSCOLANA 128 - ROMA
1957



Personale scientifico della Stazione di Patologia Vegetale

Prof. CESARE SIBILIA, *Direttore.*
Prof. MARIO TIRELLI, *Aiuto-direttore,* incaricato della Direzione dell'Osservatorio Fitopatologico per il Lazio.
Prof. ROBERTO GIGANTE, »
Dott. FRANCO GUALACCINI, *Sperimentatore.*
Dott. CARLA MODUGNO-PETTINARI, »
Dott. GIOVANNI EMILIANI, »
Prof. VINCENZO GRASSO, »
Dott. RITA BASILE, *Sperimentatore in prova.*
Dott. ANNA SAPONARO, »
Dott. OSVALDO LOVISOLO, »
Dott. GASTONE SOLAROLI, *Ispettore agrario,* comandato.
Dott. MARIO ROSA, »
Dott. ANNA LUISA MADALUNI, *Borsista.*
Per. Agr. VITTORIO NARDI, *Esperto.*

Indice del presente fascicolo

SIBILIA C. — La sperimentazione con anticrittogamici acuprici in Italia . . . Pag. 1

BASILE R. e LEONORI-OSSICINI A. — Razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* (Erikss. et Henn.) Carl. (= *P. triticina* Erikss.) in Italia, nel 1953-54 . . . » 13

GIGANTE R. — La virescenza ipertrofica del tabacco . . . » 21

GRASSO V. — La ricerca scientifica in alcuni Istituti di Patologia Vegetale degli Stati Uniti d'America . . . » 33

GRASSO V. — Un metodo per conservare le colture dei carboni dell'avena . . . » 67

GIGANTE R. — Osservazioni sulla rizoctoniosi dei tuberi di patata . . . » 71

GIGANTE R. — Un grave deperimento del pesco dovuto a clorosi ferrica ed all'azione del freddo . . . » 89

LOVISOLO O. — Petunia: nuovo ospite naturale del virus del rachitismo cespuglioso del pomodoro . . . » 103

GUALACCINI F. — Una virosi del pero . . . » 121

ROSA M. — Rinvenimento di un fungo iperparassita su uredosori di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn . . . » 129

GRASSO V. — Danni da siccità su faggio in alto Molise . . . » 141

GIGANTE R. — La prova dello jodio nella identificazione dei tuberi di patata virosati . . . » 145

SIBILIA C. — Rassegna dei casi fitopatologici più notevoli osservati nel 1955 . . . » 153

LA SPERIMENTAZIONE CON ANTICRITTOGAMICI ACUPRICI IN ITALIA

C. SIBILIA

Signori Colleghi,

ringrazio vivamente la S.I.F. per il lusinghiero incarico attribuitomi di riferire sull'impiego degli anticrittogamici acuprici, argomento di grande attualità, ben lunghi dall'essere esaurito, sul quale ha lavorato molto anche la Stazione che ho l'onore di dirigere. Infatti fin dal 1949 la Stazione di Patologia Vegetale ha incominciato le sue esperienze sui prodotti organici acuprici di cui avevamo avuto sentore dopo la guerra e dei quali avevamo ricevuto qualche campione in quel periodo. Finita la guerra e passati anche i primi anni dell'immediato dopoguerra, gli agricoltori erano in condizione di poter utilizzare di nuovo i sali di rame e avevano ripreso quella tranquillità che era necessaria dopo il periodo veramente difficile nel quale la difesa della vite aveva dovuto superare molte difficoltà. La sperimentazione invece era sempre desiderosa di sostituire il rame, e di ricercare altri prodotti che potessero convenientemente ed efficacemente sostituirlo, per poter, come ha detto poco fa molto bene il nostro Presidente, utilizzare il metallo non più per l'industria di guerra, ma per l'industria di pace e per alleviare il nostro bilancio dalle cospicue spese della sua importazione.

Cosicchè, quando questi prodotti giunsero in Italia, accompagnati da fama di notevole efficacia anticrittogamica, solo alcuni se ne occuparono con entusiasmo e tra questi mi piace ricordare Ciferri e Manzoni, che hanno fatto le prime prove, dalle quali si è passati poi a superfici sempre più vaste fino a che, come abbiamo sentito poco fa, quest'anno si è fatto in Italia il primo grande esperimento difendendo con questi prodotti acuprici, vaste superfici di vigneto.

Noi abbiamo dovuto provare questi anticrittogamici, nonostante i buoni risultati ottenuti in America, per constatare se nel nostro ambiente e nella lotta contro la peronospora della vite sarebbero stati ugualmente efficaci. Infatti in America questi anticrittogamici erano stati ben poco utilizzati per la difesa della vite e nelle relazioni che accompagnavano i prodotti, rari apparivano i casi in cui erano stati adoperati contro la peronospora della vite.

Quindi noi, che eravamo assillati dal problema del rame, li saggiammo, perlomeno in un primo tempo, solo per la difesa della vite; il che ha richiesto una sperimentazione lunga, accurata e minuziosa.

I primi prodotti che abbiamo adoperato sono stati il « Fermate » che è un dimetilditiocarbamato di ferro ed il « Parzate » che è un etilenbisditiocarbamato di zinco.

Negli anni successivi sono stati impiegati parecchi altri prodotti tra cui il Dithane Z. 78, etilenbisditiocarbamato di zinco fabbricato da un'altra Casa, lo «Zerlate», dimetilditiocarbamato di zinco, il «Tulisan», tetrametiltiuramdisolfuro ed un altro di un gruppo completamente diverso dai tiocarbamati cioè una ftalimide (N-tricloro-metiltetraidroftalimide) che allora si chiamava S.R. 406 e che oggi si chiama « Orthocide » o « Captan ».

Per parecchi di questi prodotti abbiamo adoperato preparati di diverse Case che si differenziavano principalmente per contenuto in principio attivo, ma anche per qualche sostanza accessoria.

Una modificazione successiva che subirono alcuni di questi preparati fu quella dell'aggiunta, ai primitivi prodotti, di piccole quantità di sali di rame più che altro per azione oligodinamica e micronutritiva; questi preparati furono poi chiamati microcuprici.

Noi abbiamo fatto le prove per lo più su tre ripetizioni, talvolta su 2; probabilmente molti penseranno che 3 ripetizioni sono poche, e quindi 2 sono ancora più poche. Io sono della stessa idea, però le difficoltà nelle quali si dibatte la sperimentazione della Stazione di Patologia Vegetale non hanno permesso di fare di più; tuttavia anche con 3 ripetizioni si sono potute trarre delle conclusioni interessanti.

Nel primo anno di sperimentazione il « Fermate » ha dato risultati nettamente sfavorevoli che si possono sintetizzare: difesa antiperonosporica insufficiente, ed effetti secondari e fitotossici di notevole rilievo. La fitotossicità si manifestò con colorazioni anormali delle foglie, accartocciamento ed ispessimento della lamina fogliare; gli effetti secondari dettero luogo a filloptosi eccezionalmente precoce in autunno. Le prove predisposte in questo primo anno furono due: una a Verona, l'altra a Roma; una di esse, quella di Verona fu dovuta abbandonare e quindi i risultati che si riferiscono provengono dalla sola prova di Roma.

Per quanto i dati relativi al grado zuccherino e alla quantità di prodotto possano essere solo approssimativi, ritengo che un certo valore di orientamento possano avere.

Infatti questi dati, come altri, dovrebbero risultare da osservazioni molto numerose, fatte in diverse condizioni ed essere statisticamente elaborate, ma, essendo mancate le possibilità per questi rilevamenti, penso che un certo interesse potranno ugualmente presentare se riferiti come sono stati ottenuti. Così il grado zuccherino dei mosti delle viti trattate con poltiglia bordolese

è risultato 17,97; con Parzate 17,93, con Fermate 15,84. Quindi, come si vede subito, un abbassamento notevole fu determinato dal Fermate. Per quanto riguarda la produzione, il dato è ancora meno preciso del primo, ma come dicevo è largamente orientativo: abbiamo avuto Q. 17,52 nelle parcelle di prova della poltiglia bordolese, 18,98 in quelle del Parzate, e Q. 11 in quelle del Fermate.

Se il modesto aumento di prodotto nelle parcelle del Parzate può lasciare incerti, la netta e notevole diminuzione rilevata nelle parcelle trattate con dimetilditiocarbamato di Ferro, non può lasciare dubbi sulla sfavorevole azione del preparato.

Successivamente, come ho detto, fu adoperato il Tulisan.

Questo preparato provocò ustioni fogliari che determinarono delle defogliazioni molto serie durante la vegetazione, e qualche danno fu rilevato anche sul grappolo. Però la cosa che più colpì, fu la filloptosi, anche questa eccezionalmente precoce da paragonarsi pressappoco a quella del Fermate. Questo fenomeno si verificava non solo sulle nuove vegetazioni, che potevano essere state meno difese, ma anche sulla vegetazione più vecchia che aveva ricevuto, a seconda delle parcelle, da 7 a 11 trattamenti fra primaverili ed estivi.

Dobbiamo ora prendere in considerazione i risultati dei tiocarbamati di zinco che sono rimasti in gara insieme con la ftalimide. Quali sono i risultati della sperimentazione? Qui mi riferisco non solo ai miei risultati, ma anche a quelli di tutti gli altri sperimentatori italiani e stranieri, perchè molto si è fatto in Francia, molto in Svizzera e qualche cosa anche in Germania ed in Austria ecc.. Quello che è riconosciuto da tutti è che l'attività anticrittogamica, e nel caso specifico antiperonosporica, di questi tiocarbamati e della ftalimide, è veramente notevole. Abbiamo cioè un'attività antiperonosporica perlomeno uguale a quella della poltiglia bordolese e degli altri preparati a base di rame. Però è bene precisare che in Italia abbiamo paragonato questi anticrittogamici acuprici con la poltiglia bordolese all'1%; in Francia gli acuprici vengono paragonati con la poltiglia bordolese al 2%. Quindi evidentemente mentre da noi si è sempre (rarissimamente c'è stato qualche caso negativo) riscontrata un'efficacia almeno pari a quella della poltiglia bordolese, in Francia ed altrove, dove il confronto era fatto con poltiglia bordolese al 2%,c'è stata qualche voce discorde. Ad ogni modo anche all'estero quasi tutti gli sperimentatori riconoscono a questi preparati un'azione veramente soddisfacente. Però nella difesa della vite dalla peronospora vi è un fatto da ricordare ed è che l'agricoltore si preoccupa di difendere la vite fino a luglio, poi l'abbandona. Così egli difende la vegetazione vecchia, quella che sta sui

rami fruttiferi, ma lascia indifese tutte le nuove vegetazioni che si sviluppano in estate.

Quando verso i primi di settembre intervengono le piogge di fine estate, le vegetazioni indifese subiscono talvolta severi attacchi di peronospora che possono avere anche apprezzabili ripercussioni sulla produzione e specie sul grado zuccherino.

Per queste ragioni noi consigliamo di fare almeno un trattamento supplementare tardivo di poltiglia bordolese o di qualunque altro antiperonosporico, ma molto insistiamo per questo trattamento nel caso in cui la difesa sia fatta con preparati acuprici, perchè se tutta la vite risulta in settembre poco difesa con l'uso della poltiglia bordolese, ancora meno lo sarà con i prodotti acuprici, che si alterano con facilità all'aria. Quali siano i diversi prodotti di trasformazione, non spetta a me dire, lo possiamo apprendere da una rivista sintetica del prof. Ciferri, sul Notiziario delle Malattie delle Piante, e meglio sentiremo tra poco qui dallo stesso Ciferri. Ad ogni modo è certo che gli americani dànno dai 15 ai 20 giorni di efficacia a questi prodotti distribuiti sui vegetali, cosicchè cessando i trattamenti nella prima decade di luglio, dopo 20 giorni si arriva ai primi di agosto, dalla quale epoca in poi ogni difesa da parte degli acuprici è scomparsa.

Ritengo quindi che, con l'accorgimento di dare 1 o 2 irrorazioni tardive, a seconda dell'andamento stagionale, la protezione della vite possa essere assicurata nella maniera più tranquillizzante.

Ma oltre alla difesa della peronospora gli acuprici richiamano anche un altro problema di attualità: la difesa dall'oidio. Fu notato, credo per la prima volta nel 1952 da Maury e Moreau in Francia, che l'oidio era molto più diffuso e sviluppato sulle viti trattate con questi acuprici che non sulle viti difese con poltiglia bordolese. Dopo queste prime osservazioni, è stato effettivamente constatato, anche da tutti gli altri che hanno sperimentato con gli acuprici, che la poltiglia bordolese, o qualunque altro sale di rame, hanno una certa azione antioidica che unita a quella dei trattamenti a base di zolfo può contenere gli attacchi di oidio. Evidentemente quando questa azione non c'è, come nel caso dei tiocarbamati (per la ftalimide la cosa è molto simile benchè sembri che vi sia una lievissima azione antioidica, però molto inferiore a quella della poltiglia bordolese), l'oidio si sviluppa molto di più; ma è assurdo da questa constatazione passare ad affermare che l'oidio è favorito dagli acuprici, come ho sentito dire da qualcuno.

Per la difesa contro la peronospora il nostro viticoltore è molto sollecito: quando noi consigliamo poltiglia bordolese all'1% egli la dà almeno al 2%, e talvolta arriva al 2½-3%, come, con molta probabilità succede nell'Emilia e altrove, e molto spesso inizia le irrorazioni anche se non vi è pericolo di in-

fezione, solo perchè qualcuno ha già fatto il primo trattamento. Non altrettanto accurata è la lotta che il viticoltore esegue contro l'oidio, che da un pò di tempo ha subito un deplorevole rilassamento tanto che in certe regioni d'Italia si fa in modo assolutamente inadeguato. E' perciò evidente che al sopraggiungere di un'annata come questa (e per chi volesse saperne di più, può leggere un recentissimo articolo del prof. Ciferri sul Giornale dell'Agricoltura) le conseguenze saranno gravi per chi avrà difeso insufficentemente la vite, ma saranno gravissime per chi non la ha difesa affatto. Io ho visto quest'anno nei Castelli Romani delle infezioni di oidio veramente impressionanti, in vigneti trattati con poltiglia bordolese, eppure i viticoltori di tale zona non sono di quelli che trascurano le lotte: essi si difendono molto bene dalla peronospora e sufficientemente bene anche dall'oidio. Ora questa annata così favorevole per l'oidio, non è certamente quella che si possa prendere ad esempio per un atto di accusa contro i tiocarbamati.

Effettivamente nella lotta contro la peronospora della vite con i tiocarbamati, o anche con ftalimidi, noi dobbiamo tener presente che è necessario perfezionare od anche intensificare quella contro l'oidio. Oggi questa lotta può essere svolta con sufficente sicurezza perchè oltre agli zolfi polverulenti di tutti i tipi, disponiamo anche degli zolfi bagnabili e colloidali, e tra breve forse entrerà in commercio un unovo preparato organico assai efficace contro l'oidio, il Caratene.

La mia Stazione, come anche l'Osservatorio fitopatologico di Pavia, hanno provato questi prodotti con risultati perfettamente uguali e veramente soddisfacenti. Questa nuova conquista nel campo della terapia aumenta le possibilità di lotta contro l'oidio per cui penso che questa malattia non ci debba più spaventare anche se si diffonderà l'impiego dei tiocarbamati. In ogni modo c'è da sperare che dopo un'annata come questa l'agricoltore agirà in modo più accurato ed energico anche contro l'oidio.

Da quanto ho detto ora sorge il dubbio che molti dei risultati sfavorevoli che si sono lamentati quest'anno con l'impiego dei tiocarbamati siano in parte dovuti all'oidio non sufficentemente combattuto. Infatti per giustificare il grado zuccherino basso, non dobbiamo prendere in considerazione solo un fattore, solamente una malattia e trascurare l'altra; ed è questa una delle ragioni per le quali io ho detto poco fa che per poter dare un giusto valore al grado zuccherino, occorre ben valutare tutti i fattori che possono aver influito.

* * *

Per effetti fitotossici intendo quelle manifestazioni dovute ad intolleranza della vite a questi prodotti, che determinano fenomeni patologici gravi,

riconoscibili facilmente, che si hanno durante il periodo vegetativo e che portano a conseguenze di rilievo. La filloptosi prodotta dai tiocarbamati potrà essere al massimo considerata un effetto secondario, ma non fitotossico. Invece veri e propri effetti fitotossici, con i preparati adoperati in questi ultimi anni, non se ne sono osservati, almeno per quanto riguarda le nostre prove. Posso dire che conosco quasi tutta la letteratura italiana e straniera sull'argomento; c'è qualcuno che affaccia il dubbio di qualche traccia di effetti fitotossici, ma la maggior parte negano nettamente che vi siano, ed io sono fra questi.

Questa affermazione non può invece essere fatta nè per la poltiglia bordolese nè per lo zolfo, infatti tutti sanno che molto spesso la poltiglia provoca ustioni specialmente al margine delle foglie dove scola; e che le prime irrorazioni, se fatte all'1%, possono danneggiare qualche vitigno.

Lo zolfo stesso, così tranquilllamente adoperato, non è esente da guai per la vite perchè con facilità causa ustioni, suberosità degli acini etc.. Quindi se questi classici anticrittogamici non sono esenti da mende, bisogna pur tollerare almeno per ora qualche incoveniente nei tiocarbamati se vi è.

La ftalimide invece (od Orthocide) mostra qualche lieve azione fitotossica, infatti, come è stato notato da qualche sperimentatore, anche noi abbiamo sempre osservato chiaramente un colore piuttosto bronzeo delle foglie, colore che è ben diverso dal verde delle foglie che non hanno avuto poltiglia bordolese; è un aspetto bronzeo, giallastro, accompagnato da leggero accartocciamento della foglia verso l'alto o verso il basso, con lobi piegati in diverse direzioni; tutto ciò va interpretato come un leggero malessere della pianta.

Per quanto riguarda il colore delle foglie, certamente il verde delle viti trattate con acuprici, mi riferisco a quei preparati che non contengono sostanze coloranti azzurre, non è il verde di quelle trattate con poltiglia bordolese, ma è il verde naturale, normale, che avevano le viti prima del 1885-90, quando non si adoperavano ancora le poltiglie a base di rame.

La differenza di colore deve essere attribuita alla mancata azione fisiologica del rame, ma, anche in assenza di questa azione, come gli studiosi italiani e francesi e gli agricoltori ammettono, lo sviluppo della vite è rigoglioso.

Mi diceva ieri un collega che vi sono dei casi in cui questo sviluppo è anche troppo abbondante.

E vediamo adesso il fatto più importante, cioè la caduta precoce delle foglie. La vite trattata con prodotti acuprici organici, siano tiocarbamati, siano ftalimidi, perde le foglie prima della vite trattata con poltiglia bordolese. La filloptosi incomincia prima, procede con ritmo più accelerato e quindi

termina prima di quella della vite trattata con prodotti a base di rame. Questo fatto è stato osservato da tutti gli sperimentatori in Francia, Svizzera, Italia, etc.. Ora è necessario riferire quando inizia e quando finisce la filloptosi, indagarne le cause e discutere se e quali conseguenze la pianta possa averne.

Nei primi anni della nostra sperimentazione la filloptosi, come abbiamo detto poco fa, è stata gravissima per alcuni preparati che furono abbondanti; per gli altri, per i quali proseguimmo la sperimentazione, fu meno grave. Infatti con questi prodotti fino all'anno passato, la filloptosi ha avuto inizio verso la prima decade di ottobre, con una perdita di foglie molto moderata; verso il 20-25 ottobre si intensificava ed ai primi di novembre le viti erano quasi senza foglie, mentre le viti trattate con poltiglia bordolese conservavano ancora una buona quantità di foglie. Bisognava spiegare questo fenomeno e naturalmente anche cercare di ridurlo. Quale può eserne la causa? Non so se possiamo dire di averlo spiegato completamente. Noi in principio abbiamo invocato l'azione della peronospora tardiva, che attacca, non solo le vegetazioni nuove, ma, come abbiamo detto poco fa, anche e più gravemente la vegetazione vecchia, perchè i preparati acuprici organici si esauriscono più presto, lasciando le foglie vecchie relativamente indifese e soggette ad attacchi tardivi di peronospora. Abbiamo così attribuito la filloptosi agli effetti di questi attacchi. L'ipotesi ci fu confermata da una prova che abbiamo fatto vicino a Roma, in territorio di Lanuvio, presso un agricoltore molto intelligente ed ospitale che ci ha permesso di condurre l'esperimento secondo il piano prestabilito. Purtroppo in quell'anno non vi fu peronospora, nè in epoca normale, nè in epoca tardiva e le viti conservarono le foglie fino alla metà di novembre tanto nelle parcelle trattate con poltiglia bordolese quanto in quelle difese con preparati acuprici. In questo caso non vi fu nessuna differenza nel comportamento delle viti trattate con prodotti cuprici o acuprici, mentre in tutte le altre prove constatammo un'anticipazione nella caduta con i prodotti acuprici. Ma in seguito abbiamo constatato casi di apprezzabile filloptosi quando gli attacchi erano tanto leggeri da non poterli ritenere la sola causa. Si è pensato allora alla mancanza azione oligodinamica del rame il quale, tra le altre sue manifestazioni, ha anche quella di potrarre la permanenza delle foglie sulla pianta. In conseguenza si è tentato di fornire alle viti trattate con acuprici piccole quantità di rame sostituendo uno o due trattamenti a base di tiocarbamati o di ftalimidi con poltiglia bordolese o facendo un trattamento supplementare tardivo di poltiglia bordolese o adoperando preparati microcuprici che contenevano una certa quantità di rame. In genere il contenuto in rame oscillava fra il 3 e il 4% del prodotto orga-

nico; quindi impiegando i preparati nelle proporzioni del 0,20-0,25%, raramente si dava alle viti più di un grammo di rame per ogni ettolitro di poltiglia, ciò rappresenta una quantità veramente oligodinamica. Ebbene con questi accorgimenti siamo riusciti a diminuire l'intensità della filloptosi e a ritardarla in una maniera che corrisponde pressappoco alla metà (45%). Ma è anche da notare che risultati molto simili si sono avuti facendo uno o due trattamenti supplementari sia con poltiglia bordolese, sia con microcuprici sia infine con acuprici, tuttavia non siamo mai riusciti ad abolire completamente nè la precocità nè l'intensità della filloptosi.

Rimane quindi ancora incerto se la precoce caduta delle foglie sia causata esclusivamente da carenza di rame o da attacchi tardivi di peronospora o da tutti e due questi fattori insieme, eventualmente uniti da altri.

Nel corrente anno il Ministero ha disposto una sperimentazione collegiale fatta da diversi Enti dipendenti, con questi prodotti acuprici e con metodi precedentemente stabiliti e uguali per tutti, in modo che i risultati si potessero confrontare. Naturalmente per oggi 7 novembre non è stato possibile redigere relazioni complete e conclusive di queste prove, ma quasi tutti i Colleghi che hanno collaborato sono stati così gentili da mandarmi in tempo utile i primi rilievi che hanno potuto fare. Da questi è risultato che la caduta delle foglie è notevole in certe regioni d'Italia, e precisamente nel Veneto, ed è del 10% più anticipata e più intensa (percentuale relativamente modesta) negli altri campi di sperimentazione, ma qualcuno ha segnalato, come differenza di filloptosi, perfino il 5%. A Roma io sono andato il giorno 2 a vedere le nostre prove ed ho trovato che la caduta si aggira sul 50%; cioè metà delle foglie sono ancora attaccate rispetto alla poltiglia bordolese, metà sono già cadute.

Tuttavia l'intensità della filloptosi dipende dalle condizioni meteoriche, specie venti e piogge.

Ora è da stabilire se foglie ancora attaccate, ma in gran parte ingiallite e imbrunite, esercitino ancora un'attività utile alla pianta ed in caso affermativo qual'è il contributo che possono portare alla produzione di sostanze di riserva e quindi all'arricchimento degli organi destinati alla vegetazione dell'anno successivo.

Io non credo che sia di grande rilievo in ogni modo sarà conveniente fare delle indagini in questo senso.

D'altra parte noi sappiamo che già Noè coltivava la vite, ma allora non c'era il solfato di rame, nè c'era nel Medio Evo, nè c'era al principio dell'800. In Italia le peronospora è arrivata nel 1879, e fino a quando non si è adoperata la poltiglia bordolese la foglia è caduta quando Dio ha voluto, cioè prima

di quello che non cada adesso nelle vigne trattate con solfato di rame. Su questo fatto vi è una testimonianza non priva di valore perchè è del primo direttore della Stazione di Patologia vegetale, dal Prof. Cuboni che è vissuto a lungo a Conegliano, e che, quando fu introdotta la poltiglia bordolese, si preoccupava che ritardasse la caduta delle foglie. Ciò in rapporto, specialmente per l'Italia settentrionale, con i primi freddi autunnali che, agendo sulle viti non ancora in riposo per il prolungamento vegetativo dovuto all'azione del rame, avrebbero potuto provocare danni sensibili, come infatti talora avviene.

La caduta precoce delle foglie può naturalmente collegarsi alla maturazione del legno e quindi alla preparazione di quelle sostanze di riserva dei tessuti destinati alla ripresa vegetativa nell'anno successivo.

A questo proposito, alla Stazione di Patologia abbiamo misurato il peso specifico di cilindretti di tralci di viti che erano stati trattati con acuprici e con poltiglia bordolese prelevati al 4-5° internodio, che nella vite sono i più interessanti dal punto di vista della vegetazione. Ebbene, abbiamo avuto un peso specifico superiore nei vitigni trattati con acuprici rispetto a quelli trattati con poltiglia bordolese; e cioè poltiglia bordolese: 0,550 circa; Orthocide (SR 406): 0,636; tiocarbamati: 0,638. Questo indica che i tessuti sono più compatti dato che tutti ugualmente erano stati disidratati al calore.

I risultati della sperimentazione di quest'anno hanno dimostrato, secondo mi hanno riferito i Colleghi, che non vi sono differenze tra i tralci nella maturazione del legno tra un gruppo e l'altro di anticrittogamici. Solo il Direttore dell'Osservatorio fitopatologico di Portici ha trovato circa 1 mm. di minore lunghezza e mm. 0,8-0,9 di minor diametro negli internodi di viti trattate con tiocarbamati rispetto a quelli trattati con poltiglia bordolese.

Ora ammetto che 1 mm. in fatto di tessuti dica qualche cosa, ma nell'insieme non credo sia un valore che debba forse preoccupare. Ma non basta vedere lo sviluppo dei tessuti, bisogna anche indagare sulle sostanze di riserva contenute nei tessuti e perciò abbiamo fatto la ricerca dell'amido. Si è visto effettivamente che l'amido dei tralci trattati con tiocarbamati ed Orthocide è leggermente minore perchè leggermente inferiore è risultata l'intensità della colorazione che in sezioni di uguale spessore si è avuta col trattamento con iodo-ioduro di potassio, specialmente nei raggi midollari legnosi e nel floema. Occorrerà ricercare se e quali conseguenze questi fatti possano avere nella vegetazione.

Non avendo potuto sperimentare gli acuprici sulle stesse viti per più anni di seguito, ci siamo dovuti limitare a tenere sotto controllo dette viti nei due anni successivi dopo il trattamento per constatare se si manifestasse

qualche fenomeno anormale. Ebbene, è parso che all'inizio della vegetazione qualche gemma ritardasse ad aprirsi, ma dopo 15, 18 giorni questo ritardo era scomparso, le viti trattate nell'anno precedente con acuprici non erano distinguibili da quelle trattate con poltiglia bordolese. Per quanto riguarda l'anno successivo, il secondo dopo il trattamento con gli acuprici, nulla di anormale si è potuto notare.

Ed ora che cosa possiamo concludere sulle possibilità di impiego dei preparati acuprici?

I dati che abbiamo sino ad ora esposto sono fatti concreti e le considerazioni sono quelle che possono derivare dalla interpretazione della sperimentazione.

L'attività anticrittogamica degli acuprici è uguale e quella della poltiglia bordolese, quindi non ci devono essere preoccupazioni durante il periodo da maggio a luglio, per la difesa della vite: essa è ugualmente buona con tutti e due i gruppi di anticrittogamici. Per la peronospora tardiva consiglio, tanto per le poltiglie cupriche come per le acupriche, dei trattamenti supplementari che possono essere almeno in numero di uno, ma se fossero due sarebbe meglio. Vorrei chiarire che questi due trattamenti non dovrebbero essere in più di quelli che normalmente si fanno, ma dovrebbero essere uno o due dei trattamenti da risparmiare in principio della stagione quando assai spesso essi sono perfettamente inutili, come ha dimostrato il Collega Baldacci con i suoi studi sul calendario della peronospora. Questi interventi risparmiati in primavera saranno preziosi a fine di agosto o in settembre, a seconda dell'andamento stagionale.

Oidio, problema grave che ha colpito molti agricoltori quest'anno, problema che, per conto mio, è di accuratezza e di oculatezza. Se si difende bene la vite dalla peronospora si deve difendere anche bene dall'oidio.

I prodotti che noi abbiamo oggi a disposizione, se dati tempestivamente e ripetutamente, ci possono assicurare un'ottima difesa.

Forse tra non molto saranno immessi nel commercio i nuovi preparati dei quali ho parlato ed avremo così un'altra arma contro lo oidio.

Effetti tossici per quanto ho potuto osservare, non ve ne sono. Per quanto riguarda il grado zuccherino sono state segnalate diminuzioni di 6-7-8 gradi. Assolutamente i tiocarbamati non producono questi disastri, nemmeno se la filloptosi dovesse cominciare a fine di settembre! Il grado zuccherino dei mosti prodotti da viti trattate con tiocarbamati oscilla attorno a quello ottenuto con poltiglia bordolese. Quando le diminuzioni sono così forti bisogna cercare un'altra causa, che quest'anno potrebbe essere l'oidio, ma principalmente studiare questo fenomeno caso per caso.

Effetto secondario evidente è la caduta precoce delle foglie. Essa si può attutire somministrando preparati microcuprici, oppure facendo una o due irrorazioni con poltiglia bordolese; io ritengo però che anche facendo uno o due trattamenti supplementari con acuprici la filloptosi si possa attenuare. Personalmente penso che la anticipata caduta delle foglie non debba determinare gravi conseguenze, ma naturalmente ciò non può essere affermato se non se ne sarà avuta una chiara dimostrazione sperimentale.

In ogni modo ritengo che tra non molto il problema degli acuprici sarà messo a punto e che questi prodotti entreranno nell'uso comune.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
E
ISTITUTO NAZIONALE DI GENETICA PER LA CEREALICOLTURA
(Direttore: Ugo de Cillis)
ROMA

RITA BASILE ed AGNESE LEONORI-OSSICINI

RAZZE FISIOLOGICHE DI *PUCCINIA RUBIGO-VERA TRITICI* (ERIKSS. ET HENN.) CARL. (= *P. TRITICINA* ERIKSS.) IN ITALIA, NEL 1953-1954 *

In continuazione del lavoro già eseguito nel 1953 (1), nell'anno agrario 1954 è stato intensificato lo studio delle razze fisiologiche di *Puccinia triticina* Erikss. ed è stata istituita nella Penisola e nelle isole una vasta rete a maglie larghe per la raccolta di materiale di studio. A ciò hanno provveduto le Stazioni fitotecniche dell'Istituto Nazionale di Genetica per la Cerealicoltura ed alcuni Ispettorati provinciali dell'Agricoltura. Ci auguriamo che le provenienze di questi campioni possano essere mantenute anche in futuro in maniera che tra qualche anno si possa avere una visione panoramica abbastanza ampia di quelle che saranno le eventuali fluttuazioni delle razze fisiologiche della *P. triticina* nel tempo e nel Paese e così trarre delle considerazioni di notevole interesse pratico che potranno essere utilizzate nella genetica cerealicola per la ricerca di cultivar di frumento resistenti alle razze fisiologiche particolarmente ricorrenti nelle diverse regioni.

In quest'annata, come risulta dalla seguente tabella I, complessivamente sono state isolate 11 razze fisiologiche di *P. triticina* provenienti da 13 diverse località: Foggia, Roma, Rovigo, Salerno, Maccarese, Latina, Firenze, Pescara, Catania, Milano, Padova, Frosinone e Agrigento.

---

* Le razze fisiologiche qui trattate sono state identificate rispettivamente da: R. Basile: 98 (cinque volte), 107, 153 e 163.
A. Leonori-Ossicini: 1, 53, 56, 58, 61, 98 (quattro volte), 124, 127 e 153 (due volte).

TABELLA I

Numero di protocollo	Provenienza	Cultivar	« Malakoff »	« Carina »	« Brevit »	« Webs.er »	« Loros »	« Mediterranean »	« Hussar »	« Democrat »	Razza fisiologica n.	Sperimentatore
272_b	Foggia	« N. 447 » (Turkey)	0	1 + ;	0 ;	0	2—	2+	1	2	1	A. Leonori–Ossicini
272_a	Foggia	« N. 447 » (Turkey)	0	2	1	0	2	2	3	2	53	A. Leonori–Ossicini
251_a	Roma	« Loros »	0	3	4—	2+	2	3—	3+	2	56	A. Leonori–Ossicini
274	Rovigo	« Baudi »	0	2	3+	2—	2++	3++	2	4	58	A. Leonori–Ossicini
262	Salerno	« Balilla » × « Villa Glori 1344/34 »	0	1	3+	0	2+	3+	3+	4—	61	A. Leonori–Ossicini
109	Maccarese	« Tevere »										R. Basile
111	Latina	« Funo »										R. Basile
131	Firenze	« Cremona »										R. Basile
137	Pescara	« Faleria »										R. Basile
154	Catania	« Timilia »	0	2	2+	2+	3—	2	2+	3—	98	R. Basile
251_b	Roma	« Loros »										A. Leonori–Ossicini
268	Milano	« Funo »										A. Leonori–Ossicini
267_b	Milano	« Damiano »										A. Leonori–Ossicini
269	Foggia	« Orlandi 9 »										A. Leonori–Ossicini
115	Roma	non identificato	0	2—3+	4—	3+	3+	1	4—	1++	107	R. Basile
252	Roma	« Brevit »	1	1	2	0	1	2	2	3	124	A. Leonori–Ossicini
259	Padova	« X 6 »	1	3	4	2	0	3	2	3	127	A. Leonori–Ossicini
273	Rovigo	« G. 51 »	0	2+	2+	2	2+	4—	3+	4		A. Leonori–Ossicini
273_b	Rovigo	« G. 51 »	0	2+	2+	2—	2+	3++	3+	4	153	A. Leonori–Ossicini
160	Frosinone	non identificata	1	2+	1++	2 ;	2+	3+	3	3+		R. Basile
139	Agrigento	« Russello »	0	1	2+	0	3	3	1++	2	163	R. Basile

Queste razze — interpretate secondo il concetto della « reazione di gruppo » basata su la « resistenza » e la « suscettibilità » dei cinque frumenti più caratteristici : « Malakoff », « Webster », « Loros », « Mediterranean » e « Democrat », riportata da Chester (2) — si possono inquadrare nella seguente maniera :

TABELLA II

Gruppo	Razza fisiologica definita	« Malakoff »	« Webster »	« Loros »	« Mediterranean »	« Democrat »
1	1 e 53	R	R	R	R	R
2	58, 61, 127 e 153	R	R	R	S	S
18	107	R	S	S	R	R

Per le rimanenti altre razze si possono dare le seguenti formule :

TABELLA III

Razza fisiologica definita	« Malakoff »	« Webster »	« Loros »	« Mediterranean »	« Democrat »
56	R	R	R	S	S
98	R	R	S	R	S
124	R	R	R	R	S
163	R	R	S	S	R

Alcune di queste razze sono state rinvenute diverse volte : la 98 è stata isolata nove volte, e di queste nove volte otto in diverse località mentre, nella stessa Milano, è stata isolata due volte su diverse cultivar di frumento. La razza 153 è stata trovata tre volte (due a Rovigo, da isolamenti provenienti dalla stessa matrice, ed una volta a Frosinone).

Le razze fisiologiche 1-53-107-124-127 e 163, isolate rispettivamente da materiale proveniente da Foggia (1 e 53), Roma (107 e 124), Padova (127) e Agrigento (163), risultano nuove per l'Italia. La razza 163 (R. Basile), mai descritta fino ad oggi, è nuova per il mondo e come tale è stata inserita nel nuovo Registro internazionale di C. O. Johnston e M. N. Levine (3).

Abiamo potuto definire come nuova tale razza ed anticipare il preciso numero d'ordine per la cordiale collaborazione offertaci dal dott. Johnston che ha avuto con noi, in questo periodo, un ampio scambio epistolare. Gli siamo molto grate per la sua cortese collaborazione e da questa sede lo ringraziamo sentitamente. La razza 163, come è possibile rilevare dalla annessa tabella I, risulta a medio potere infettivo presentando 0 su « Malakoff » e « Webster », 1 e 1^{++} su « Carina » ed « Hussar », 2^{+} e 2 su « Brevit » e « Democrat ». Solamente « Loros » e « Mediterranean » presentano sensibilità 3. Complessivamente degli otto frumenti della serie standard, sei (« Malakoff », « Carina », « Brevit », « Wbester », « Hussar » e « Democrat »), sono resistenti e solamente due (« Loros » e « Mediterranean ») suscettibili. In definitiva è una razza che se anche dovesse diffondersi non presenta pericoli gravi per la coltura agraria. In linea di massima, nessuna delle razze fisiologiche da noi isolate risulta particolarmente virulenta, anche se alcune, come la 58, 98, 107 e 153, presentano una maggiore potere infettivo su qualche frumento differenziale. Le altre razze fisiologiche rinvenute in questo anno di ricerche sono già state descritte nella letteratura e come tali non verranno da noi discusse. Faremo invece cenno della 153, già segnalata la prima volta da Sibilia nel 1943 (4), ed allora indicata col simbolo « R_2 » che successivamente veniva inserita nel Registro internazionale come razza fisiologica 153, e riscontrata ben tre volte nel 1953-54, in due diverse località (due volte a Rovigo e una volta a Frosinone). Va tenuta in considerazione, perchè presenta una formula d'infezione nella quale predominano i tipi di infezione 3 e 4. Solamente il « Malakoff » presenta il grado di infezione 0, ma questo carattere ha poca importanza data la estrema resistenza di tale frumento *.

Un reparto degno di nota ci sembra invece la diffusione abbastanza evidente della razza fisiologica 98, che già nel 1953 era stata isolata da noi stessi una volta a Padova, due volte a Rieti e due volte a Rovigo. Nel 1954 è stata rinvenuta a Catania, Firenze, Foggia, Latina, Maccarese, Pescara, Roma e due volte a Milano, dimostrandosi così geograficamente

---

* In relazione a quanto è stato già da noi pubblicato nella Nota I (1), teniamo a puntualizzare che le razze fisiologiche rispondenti ai numeri di protocollo 67_b e 68, sono state interpretate da Johnston simili tra loro e nuove ed in tale veste sono state inserite nel nuovo Registro internazionale con numero d'ordine 161, sotto il nome dei rispettivi autori: R Basile, A. Leonori-Ossicini e M. Rosa (3).

La razza indicata con il numero di protocollo 45 (R. Basile), è stata definita come razza fisiologica 92, mentre la 53_a (M. Rosa) e la 53_b (R. Basile) sono state date rispettivamente come razze fisiologiche 1 e 156.

TABELLA IV

Razza fisiologica n.	Agrigento		Catania		Firenze		Foggia		Frosinone		Latina		Maccarese		Milano		Padova		Pescara		Rieti		Roma		Rovigo		Salerno		Totale	
	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954
1 . .								1													1								1	1
53 . .								1																						1
55 . .																					1								1	
56 . .																								1						1
58 . .																										1				1
61 . .																								1				1		2
63 . .																	1												1	
84 . .																									1				1	
92 . .															1														1	
98 . .				1		1		1				1		1		2	1			1	2			1	2				5	9
107 . .																								1						1
124 . .																								1						1
127 . .																		1												1
153 . .										1																2				3
156 . .																					1								1	
161 . .																					2								2	
163 . .		1																												1

Avvertenza. – I numeri inseriti nei singoli quadretti in corrispondenza dell'anno, indicano il numero di volte che la razza fisiologica è stata riscontrata nel 1953–54.

diffusa in tutta l'Italia. Per fortuna questa razza, identificata la prima volta in Russia da Rashevskaya e Barmenkov nel 1937 (3), ha potere infettivo medio, con grado d'infezione mai superiore a 3. Di tutte le razze 98 isolate nel 1953-54 si è preferito dare un tipo d'infezione medio con una sola formula, dato che gli scarti fra l'una e l'altra erano minimi.

Complessivamente lo studio per l'identificazione di razze fisiologiche di *P. triticina* condotte nell'annata 1953-54 si può considerare soddisfacente, più che per il numero di razze fisiologiche riscontrate, perchè ci ha consentito di abbozzare l'istituzione di una rete per le nostre osservazioni, la quale permetterà nei prossimi anni un ritmico afflusso di materiale ben scelto che faciliterà il nostro compito di ricerca (vedi la precedente tabella IV che sintetizza il lavoro per l'identificazione di razze fisiologiche eseguito nel 1953-54).

RIASSUNTO

Le AA. hanno continuano lo studio per l'identificazione delle razze fisiologiche di *Puccinia triticina* Erikss. in Italia, iniziato nel 1953.

Nell'anno 1954 sono state isolate 11 razze fisiologiche, alcune delle quali nuove per l'Italia ed una, n. 163 (R. Basile), nuova per il mondo.

SUMMARY

FURTHER IDENTIFICATION OF PHYSIOLOGICAL RACES OF *PUCCINIA TRITICINA* ERIKSS. IN ITALY, IN THE YEARS 1953-1954

By Rita Basile and Agnese Leonori-Ossicini

The authoresses have continued the study for the identification of physiologic races of *Puccinia triticina* Erikss. in Italy, initiated in 1953.

In the year 1954 have been isolated 11 races of which some are new for Italy; the race No. 163 identified by R. Basile is new for the world.

BIBLIOGRAFIA

(1) BASILE, R. LEONORI-OSSICINI, A. e ROSA, M. Identificazione di razze fisiologiche di *P. triticina* Erikss. in Italia. Nota I. *Annali della Sperimentazione Agraria,* 1955, n. s., vol. IX, n 3.

(2) CHESTER, K. S. The cereal rusts. Published by the Chronica Botanica Co., Waltham, Mass., U.S.A., 1946.

(3) JOHNSTON, C. O., and LEVINE, M. N. Fifth revision of the international register of physiologic races of *Puccinia rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carleston (= *P. triticina* Erikss.). *The Plant Disease Reporter, Supplement 233,* United States Department of Agriculture, October 15, 1955.

(4) SIBILIA, C. Determinazione di alcune razze fisiologiche di *Puccinia triticina* Erikss. e di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. *Boll. Staz. Patol. veg. di Roma,* 1942, n. s., p. 193.

PROF. ROBERTO GIGANTE

LA VIRESCENZA IPERTROFICA DEL TABACCO

In alcune colture di tabacco, nei dintorni di Roma, è stata riscontrata, nell'autunno del 1955, un'alterazione caratteristica delle piante, che si rendeva particolarmente manifesta nei fiori. Le foglie non presentavano, nei casi osservati, anomalie marcate e quindi il loro aspetto si scostava di poco da quello delle foglie delle piante sane: raggiungevano dimensioni alquanto inferiori di quelle delle foglie normali e si presentavano leggermente incurvate verso il basso, con un lieve accenno di clorosi. L'altezza delle piante alterate si manteneva pressoché uguale a quella delle piante sane o risultava leggermente inferiore. Altre volte nelle foglie delle piante malate, che pur presentavano evidenti alterazioni nei fiori, non era possibile scorgere alcuna anomalia che le facesse distinguere dalle foglie sane.

Nelle piante alterate era molto caratteristica la disposizione dei fiori e dei frutti, che si allontanava notevolmente da quella normale. Le prime osservazioni su questa malattia furono fatte su materiale proveniente da una coltura di tabacco della varietà Maryland, vicino a Roma, che si trovava in uno stadio molto avanzato di sviluppo. Attirava particolarmente la attenzione la disposizione ammassata dei fiori e dei frutti, per cui i grappoli apparivano irregolari ed affastellati. L'asse fiorale ed anche le ramificazioni laterali del grappolo avevano subito un'inibizione dello sviluppo, di modo che l'intero grappolo risultava di dimensioni ridotte con i singoli fiori e rispettivamente i frutti molto ravvicinati gli uni agli altri (fig. 1).

Un'altra manifestazione degna di nota consisteva, in molti casi, nella inserzione quasi unilaterale dei fiori o dei frutti sulle branche del grappolo (Fig. 2). I fiori ed i frutti dimostravano inoltre una netta tendenza ad assumere la posizione verticale, per cui tutto l'insieme assumeva una disposizione a candelabro (Fig. 3). I peduncoli dei fiori e dei frutti assumevano per lo



Fig. 1. — Parte apicale di una pianta di tabacco colpita da virescenza ipertrofica con fruttificazioni affastellate.

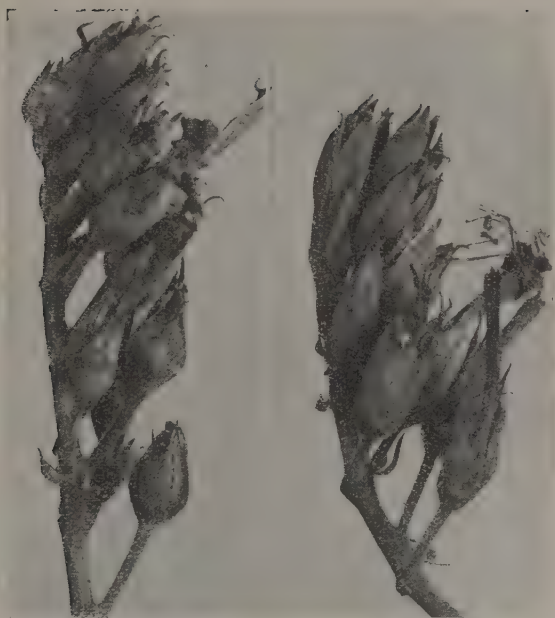


Fig. 2. — Branche laterali con inserzione unilaterale dei frutti.

più uno sviluppo in lunghezza minore del normale, mentre lo sviluppo in larghezza risultava generalmente alquanto maggiore, per cui apparivano più corti e più tozzi di quelli delle piante sane. A volte lo sviluppo dei peduncoli prendeva proporzioni talmente limitate che i fiori ed i frutti apparivano quasi sessili.

In un'altra coltura di tabacco della varietà Maryland, pure vicino a Roma, è stato osservato lo stesso fenomeno su piante che si trovavano in uno stadio di sviluppo meno inoltrato, per cui in diverse di queste la formazione dei frutti non aveva avuto ancora inizio. E' stato quindi possibile, in questo caso, osservare lo sviluppo irregolare e le anomalie presentate dai singoli fiori. Le branche dell'infiorescenza presentavano uno sviluppo inferiore al normale ed apparivano ravvicinate le une alle altre in modo da dare all'insieme un aspetto affastellato.

Profonde alterazioni si riscontravano nei fiori i quali si presentavano in gran numero virescenti. Spesso si notava la

trasformazione completa degli elementi fiorali in formazioni fogliari, per cui si aveva una vera e propria clorantia. Gli elementi della corolla si presentavano verdi e spesso risultavano fusi in tutta la lunghezza dando così origine ad una formazione tubolare: in altri casi invece gli elementi della corolla potevano presentarsi completamente indipendenti. Gli elementi interni, stami e pistillo, si presentavano fortemente ridotti o potevano anche mancare.

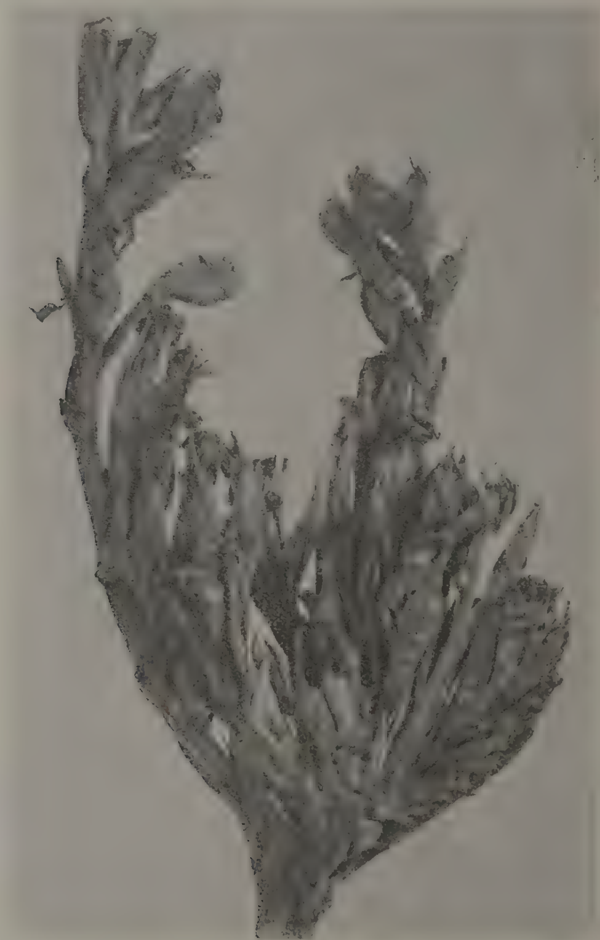


Fig. 3. — Infiorescenza con disposizione a candelabro di una pianta di tabacco malata.

Non erano rari i casi di fiori virescenti in cui gli stami erano assenti ed il pistillo appena accennato. In altri casi aveva luogo la scomparsa della corolla, degli stami e del pistillo, per cui il fiore risultava costituito solamente dal calice, che in questo caso assumeva uno sviluppo ipertrofico. Sia le branche dell'infiorescenza che i peduncoli dei singoli fiori assumevano molte volte un andamento tortuoso, di modo che l'infiorescenza stessa prendeva l'aspetto di una formazione compatta ed irregolare.



Fig. 4. — Estremità apicale fasciata con infiorescenze virescenti di una pianta di tabacco malata.

Era anche abbastanza frequente un accentuato appiattimento della parte apicale del fusto per cui questa, come talvolta anche la sommità dell'asse fiorale, assumevano un aspetto nastriforme. L'esame microscopico delle sezioni eseguite in corrispondenza dei tratti di fusto appiattiti ha dimostrato che l'appiattimento era dovuto ad un vero e proprio caso di fasciazione e non alla concrezione di due branche vicine. Il fusto aveva subito infatti, in quei tratti, un accrescimento più accentuato in una direzione per cui, in sezione, esso si presentava di forma ellittica. La disposizione dei tessuti in questi organi fasciati avviene regolarmente, ad eccezione del floema interno, il quale risulta notevolmente più sviluppato che negli organi corrispondenti delle piante sane. (Fig. 5).

Un'anomalia caratteristica si osserva nei peduncoli fiorali, i quali si presentano, com'è stato detto prima, più corti e più



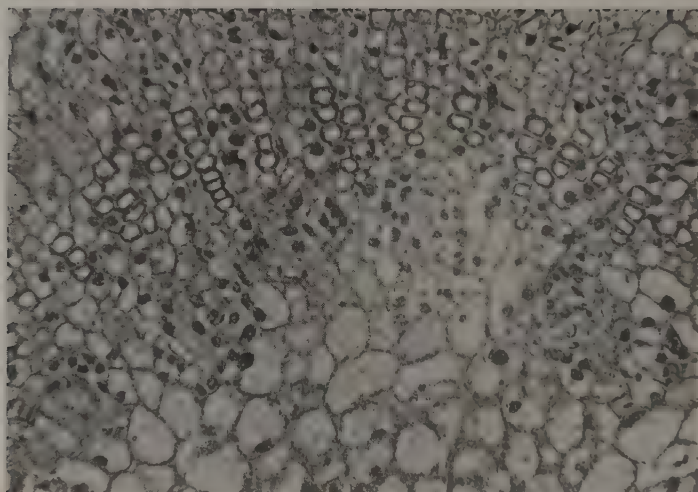
Fig. 5. — Sezione trasversale condotta in corrispondenza dell'estremità apicale fasciata di una pianta di tabacco colpita da virescenza ipertrofica.

grossi di quelli normali. Nelle sezioni trasversali condotte sui peduncoli dei fiori virescenti risalta in modo evidente un anormale sviluppo del floema interno, il quale s'inoltra nel midollo, spesso fino quasi a raggiungere il centro. Si può inoltre spesso osservare una produzione più scarsa dei vasi legnosi ed un andamento irregolare degli altri elementi dei fasci legnosi. Il numero e le dimensioni dei vasi legnosi risultano ridotti e le

singole serie radiali dei vasi stessi appaiono molto maggiormente distanziate che nei peduncoli normali. La figura 6 A rappresenta la porzione di una sezione trasversale condotta in un peduncolo fiorale sano, mentre la figura 6 B rappresenta una parte della sezione di un peduncolo di una pianta colpita da virescenza ipertrofica, in cui si vede l'anormale sviluppo del floema interno.

Il complesso dei sintomi sopra esposti concorda pienamente con quelli della virosi delle Solanacee nota col nome di virescenza ipertrofica (Big bud, Bunchy top, Stolbur). Da quanto riferisce Hill, in un suo lavoro sulla virescenza ipertrofica del tabacco, questa malattia è stata osservata nelle colture di tabacco dell'Australia nel 1929. Nel 1931 Ghimpu segnala la presenza della virescenza ipertrofica in Rumenia. In Russia tale virosi del tabacco è stata studiata da Kostoff (1933), Ryikoff (1934), Michailowa (1935), Kovachewsky (1931) ha riscontrato la virescenza ipertrofica nelle piante di tabacco in Bulgaria e Panjan (1950) in Jugoslavia.

La virescenza ipertrofica è stata osservata prima nelle piante di pomodoro, sulle quali produce notevoli alterazioni sulle foglie e sui fiori. Particolarmente evidenti sono i sintomi della virescenza ipertrofica del pomodoro nella parte apicale delle piante. Le foglie risultano di dimensioni ridotte, irregolari, contorte, spesso affastellate in modo da dare all'intera parte apicale un aspetto cespuglioso. Molto frequentemente le foglie assumono alla pagina inferiore una colorazione violacea, particolarmente marcata in corrispondenza delle nervature. Questa colorazione permette di distinguere le piante malate, da quelle sane, anche da lontano. Altre alterazioni tipiche si riscontrano sui fiori, il cui numero è generalmente inferiore al normale. Per lo più i fiori presentano il fenomeno della virescenza o meglio ancora quello della clorantia. Un'altra anomalia che si osserva di frequente nei fiori delle piante di pomodoro colpite dalla virescenza ipertrofica è uno sviluppo eccessivo del calice i cui elementi si presentano sovente fusi assieme quasi per tutta la loro lunghezza, dando origine ad una formazione a foggia di otre, mentre gli altri elementi fiorali risultano di dimensioni molto ridotte ed alcuni di essi possono mancare. Non è quindi raro osservare fiori con gli elementi della corolla ridottissimi, gli stami mancanti ed il pistillo appena accen-



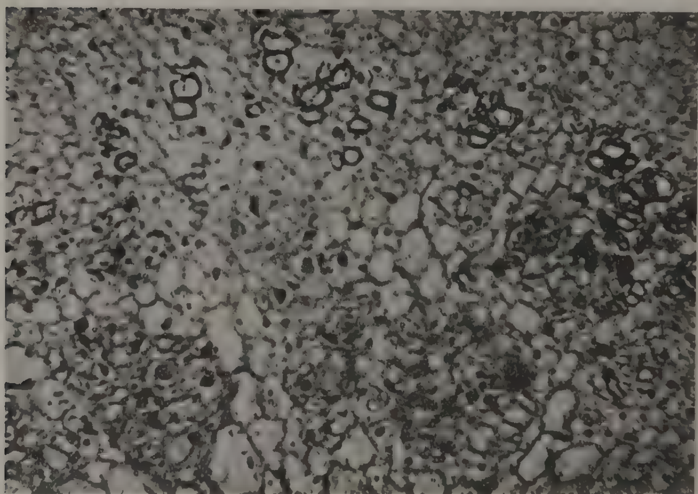


Fig. 6. — Sezioni trasversali condotte (A) in un peduncolo fiorale normale e (B) in un peduncolo fiorale di una pianta colpita da virescenza ipertrofica.

nato. I peduncoli fiorali risultano in genere maggiormente ingrossati di quelli normali e spesso si trovano fissati verticalmente su un lato della branca fiorale, per cui assumono una particolare disposizione a candelabro. Con queste alterazioni dei fiori la produzione dei frutti è molto ridotta ed in alcuni casi addirittura nulla. I frutti che si formano in queste condizioni sono più piccoli dei normali, spesso apireni e insipidi. Le piante di pomodoro colpite dalla virescenza ipertrofica hanno uno sviluppo più ridotto, per cui rimangono più basse delle piante normali, con accentuati segni di deperimento. La virescenza ipertrofica del pomodoro è stata segnalata in Italia da CICCARONE nel 1951, vicino Roma, ed io stesso ho potuto osservare questa virosi in piante di pomodoro a San Michele all'Adige (Trento) negli anni 1951 e 1955. La figura 7 rappresenta una pianta di pomodoro colpita da virescenza ipertrofica, prelevata a San Michele all'Adige. Finora la virescenza ipertrofica non è una malattia molto diffusa nel nostro paese.

In alcuni casi sulle piante di pomodoro colpite dalla virescenza ipertrofica si nota un ingrossamento accentuato della parte apicale delle branche e dei germogli recentemente formati (SAMUEL, BALD, EARDLEY 1933). In Italia questo particolare tipo di alterazione non è stato ancora osservato.

La virescenza ipertrofica è stata osservata anche su altre Solanacee oltre al tabacco ed al pomodoro. Sulla patata (KOVACHEWSKY 1954) questa virosi produce un accartocciamento delle foglie, che si presentano clorotiche con i margini spesso violacei o rossastri ed assumono uno sviluppo inferiore al normale. Le piante colpite dalla malattia cominciano ad avvizzire e questo avvizzimento conduce poi al disseccamento delle piante stesse, a causa di un processo di marcescenza che avviene nell'apparato radicale.

Nel peperone (KOVACHEWSKY 1951) si ha una manifesta clorosi che ha inizio nelle foglie apicali e quindi si estende a quelle basali. In genere le foglie delle piante colpite raggiungono dimensioni inferiori a quelle delle foglie delle piante sane. Anche nelle piante di peperone affette dalla virescenza ipertrofica si manifesta il marciume delle radici.

Nelle piante di melanzana (THOMAS e KRISHNASWAMI 1940) la virescenza ipertrofica produce una inibizione di sviluppo delle foglie, che appaiono contorte e deformate, come pure delle



Fig. 7. — Pianta di pomodoro colpita da virescenza ipertrofica, proveniente da San Michele all'Adige.

branche che si presentano più corte del normale: a causa di queste anomalie la parte apicale delle piante malate assume un aspetto cespuglioso. I fiori spesso mancano completamente e quando sono presenti, la corolla, gli stami ed il pistillo appaiono verdi. In queste condizioni si ha una produzione scarsissima di frutti.

La virscenza ipertrofica è causata da un virus denominato da K. M. SMITH *Lycopersicum Virus 5* e noto anche, secondo la nomenclatura binomiale col nome di *Chlorogenus australensis* (HOLMES). Questa virosi non si trasmette mediante il succo estratto dalle piante malate, né mediante i semi, ma solamente mediante l'innesto. In natura la virescenza ipertrofica è trasmessa da insetti: in Australia la diffusione della malattia è attribuita ad un Jasside, *Thamnotettis argentata,* in Russia essa viene diffusa da una cicalina *Hyalestes obsoletus.* Come piante ospiti spontanee, che hanno la funzione di conservare il virus, sono state identificate le seguenti: *Solanum nigrum, Datura stramonium, Solanum racemigerum, Atropa belladonna* e *Convolvulus arvensis.*

Come mezzi di lotta è consigliabile innanzi tutto eliminare le piante colpite da virescenza ipertofica e procedere all'estirpamento di tutte la piante spontanee ed infestanti, poiché queste, potendo albergare il virus nei loro tessuti, rappresentano delle pericolose sorgenti d'infezione. Il *Convolvulus arvensis* è considerato da MICHAILOVA (1935) come un ospite normale del virus della virescenza ipertrofica in natura. Nei paesi in cui la virescenza ipertrofica è molto diffusa, la malattia viene combattuta indirettamente, con risultati soddisfacenti, mediante trattamenti insetticidi con prodotti a base di DDT e di Esaclorocicloesano. Questi trattamenti sono stati eseguiti con successo in Russia (SUKOV e WOWK) ed in Jugoslavia (PANJAN 1950).

Roma, Stazione di Patologia Vegetale.

RIASSUNTO

E' descritta una virosi del tabacco nota col nome di virescenza ipertrofica osservata nei dintorni di Roma. I sintomi più salienti compaiono sui fiori, i quali risultano virescenti e spesso mancanti di alcuni elementi. I fiori sono frequentemente inseriti verticalmente sulle branche fiorali. I peduncoli dei fiori alterati risultano più grossi che quelli dei

fiori sani e presentano il floema interno anormalmente sviluppato. Le foglie delle piante malate presentano una leggera clorosi. In Italia questa virosi è stata osservata anche in piante di pomodoro.

La virescenza ipertrofica è causata dal Lycopersicum virus 5 (Chlorogenus australensis).

SUMMARY

A virus disease of tobacco, called big bud, observed near Rome is described. The most evident symptoms appear in the flowers, which result virescent and often lacking of some elements. The flowers are frequently inserted vertically on the floral branches. The pedicels of the diseased flowers result bigger than the healthy flower pedicels, and have the inner phloem abnormally developed. The leaves of the diseased plants show a light chlorosis. In Italy this disease was observed also in tomato plants. The big bud is produced by Lycopersicum virus 5 (Chlorogenus australensis).

BIBLIOGRAFIA

CICCARONE A. — *Sintomi di virescenza ipertrofica (big-bud) nei pressi di Roma.* « Boll. Staz. Pat. Veg. », III S., VII, 193-198, 1949.

HILL A. V. — *Host range and distribution of tomato big-bud.* « Journ. Austral. Inst. Agric. Sci. », VI, 199-200, 1940.

HILL A. V. — *Big-bud of tobacco.* « Journal Counc. Sci. Ind. Res. Austral. », X, 309-312, 1937.

HOLMES F. O. — *Virales,* in *Bergey's Manual of determinative Bacteriology.* 1948.

KÖHLER E. KLINKOWSKY M. — *Viruskranheiten,* in SORAUER: *Handbuch der Pflanzenkrankheiten,* II Bd., I Lief., Berlin 1954.

KOVACHEWSKY J. C. — *Die Stolburkrankheit der Solanaceen.* « Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzdienst », IV, 161-166, 1954.

MICHAILOWA P. V. — *Pathologico-anatomical changes in the tomato incident to development of woodiness of the fruit.* « Phytopath., XXV, 539-558, 1935.

PANJAN M. — *Isptintivanje stolbur-a solanacea i nacin suzbijanja.* « Plant Protection », 2. 47-58, 1950.

SAMUEL G. BALD J. G., EARDLEY C. M. — *Big bud, a virus disease of the tomato.* « Phytopath. », XXIII, 641-653, 1933.

SMITH K. M. — *A textbook of plant virus diseases.* Philadelfia, 1937

THOMAS K. M. KRISHNASWAMI C. S. — *Little leaf a transmissible disease of brinjal.* « Proc. Ind. Acad. Sci. », Sect. B., X, 201-212, 1939 (Sunto in « Rev. Appl. Mycol. », XIX, 61, 1940).

Estratto dalla Rivista "Il Tabacco,, n. 679

X 36 p 138

TIPOGRAFIA F. CENTENARI (S. R. L.) - VIA DEL COLOSSEO, 21-22 - ROMA

Vincenzo Grasso

LA RICERCA SCIENTIFICA IN ALCUNI ISTITUTI DI PATOLOGIA VEGETALE DEGLI STATI UNITI D'AMERICA

Negli anni 1953 e 1955, in virtù di una borsa di studio concessami dal Consiglio Nazionale delle Ricerche abbinata ad un viaggio Fulbright, e di una missione affidatami dalla National Academy of Sciences di Washington, per il tramite sia della Foreign Operations Administration che del Comitato Nazionale per la Produttività presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, ho avuto l'opportunità di soggiornare per circa venti mesi negli Stati Uniti d'America.

Durante tale periodo ho visitato varî Istituti di Patologia vegetale e precisamente quelli di St. Paul (Università del Minnesota); Pullman, Prosser, Wenatchee, Puyallup (State College dello Stato di Washington); Lincoln (Università del Nebraska); Brookings (State College del Dakota meridionale); Berkeley (Università della California) e State College (Università della Pennsylvania).

Ho trascorso però la maggior parte del mio tempo a St. Paul e a Pullman; perciò quanto riferirò qui riguarderà soprattutto quegli Istituti mentre per gli altri mi limiterò ad alcuni cenni. Tenuto conto del soggiorno abbastanza lungo, ritengo di essere in grado di esporre le mie osservazioni con una certa precisione.

Istituto di Patologia vegetale dell'Università del Minnesota in St. Paul*. — Quest'Istituto fu fondato nel 1907

* L'Università del Minnesota, fondata nel 1851 è, per numero di studenti, la terza degli Stati Uniti d'America; infatti essa conta circa 17.000 studenti in confronto con i 32.000 e i 21.000 che frequentano rispettivamente le Università di Berkeley (California) e di Urbana (Illinois).

da E. M. Freeman (62) ed è uno dei primi Istituti di Patologia vegetale sorti negli Stati Uniti d'America.

Nel 1913 ne assunse la direzione il prof. E. C. Stakman che la mantenne fino al 1953, quando fu collocato a riposo.

Se Freeman ha il grande merito di aver avviato l'Istituto e di averne gettate le basi scientifiche, spetta indubbiamente a Stakman di aver fatto di esso un grande Centro scientifico nazionale e internazionale, richiamandovi numerosi studiosi e studenti di tutte le parti del mondo *. Difatti le sue geniali scoperte sulla specializzazione fisiologica dei miceti in generale e di quelli delle ruggini del frumento in particolare, hanno avuto un grandissimo valore scientifico e pratico, facendo interpretare più correttamente il concetto di specie e aprendo così nuovi orizzonti alla possibilità di combattere questi parassiti.

È noto come il Minnesota e gli Stati centro-settentrionali (Missouri, Jowa, Dakota meridionale, Nebraska e Kansas) siano dei grandissimi produttori di granoturco, frumento, orzo e avena per cui moltissime ricerche che si compiono nel campo agricolo riguardano il miglioramento genetico di queste piante e la lotta contro i loro parassiti.

Tra le malattie, particolarmente studiate nell'Istituto di Patologia vegetale dell'Università del Minnesota, figurano le ruggini dei cereali.

Come altrove, anche in questo Stato esse sono molto diffuse e quindi arrecano gravissimi danni.

La più pericolosa e la più conosciuta è la ruggine nera del frumento il cui agente patogeno, la *Puccinia graminis tritici*, viene perciò particolarmente studiata nel Dipartimento. Coloro che se ne occupano sono: Stakman, Christensen, Hart, Levine, Stewart, Cotter, Moore, oltre ad un folto gruppo di laureandi americani e stranieri.

Gli aspetti maggiormente studiati sono: razze fisiologiche e loro importanza per la creazione di nuove varietà di frumento resistenti; variazioni per le condizioni ambientali; fisiologia; ecologia; tentativi di coltura artificiale; lotta con mezzi chimici ed antibiotici; importanza del *Berberis* e della *Mahonia* per la formazione di nuove razze fisiologiche.

Naturalmente non riferirò in particolare su ciascuno di tali problemi, anzitutto perchè molti di essi sono illustrati nelle diverse Riviste di Patologia vegetale e poi perchè il campo delle ruggini dei cereali non è di mia specifica competenza. Riferirò soprattutto quanto mi è stato possibile osservare qua e là, nelle serre, nei laboratori o quel che ho sentito nelle discussioni, ciò che difficilmente si potrebbe trovar pubblicato sotto forma di un vero e proprio lavoro.

---

* Negli anni della mia permanenza vi erano rappresentanti di Giamaica, India, Colombia, Portogallo, Canada, Pakistan, Messico, Argentina, Egitto, Formosa, Inghilterra, Australia, Giordania, Grecia, Perù, Brasile.

Fino al 1° gennaio 1938 si conoscevano 162 razze fisiologiche; al 1° gennaio 1944, secondo la chiave elaborata da Stakman, Levine, Loegering (66) assommavano a 189; attualmente sono circa 231.

Si ritiene che con lo sviluppo delle nuove cultivar di frumento e la comparsa di nuovi biotipi della ruggine, come la severissima 15 B, questo numero sarà suscettibile di variazione, per cui la suddetta chiave del 1944 andrà forse completamente riveduta.

Si aggiunga poi la possibilità che alcune razze a certe temperature hanno le medesime reazioni, con possibilità di confusione, e che alcuni studiosi non sono perfettamente d'accordo sui tali metodi d'identificazione, per concludere che la revisione e l'unificazione di questi studî di classificazione sono molto urgenti ed importanti.

Lo studio per l'identificazione delle razze fisiologiche è fatto con pustole uredoconidiche, cioè con uredoconidi derivanti verosimilmente da un solo uredoconidio e quindi di una sola razza o di un solo biotipo.

Solo quando si voglia svolgere un approfondito studio genetico si usano fare gli isolamenti monosporici, da cui gli uredoconidi vengono moltiplicati prima infettando poche foglie di frumento cv. « Little Club » e poi con gli uredi di tali pustole, altre foglie della medesima cultivar.

Le collezioni uredosoriche, cioè le razze fisiologiche o i biotipi vengono conservati o con il processo liofillico, sigillando gli uredoconidi in fialette di vetro (in tal modo essi si mantengono vitali per 10-11 mesi) o mettendoli dapprima per 14-15 ore in tubetti di vetro, scoperti e poi dopo averli ben tappati conservarli a 0 + 4° C: in tal modo la vitalità viene preservata per 3-4 mesi.

Ma il metodo più comune per tale conservazione, quantunque più laborioso, è quello di seminare le ruggini su piantine di frumento in serra e di rinnovarle continuamente sulle stesse con semine fresche.

Presso il Dipartimento esiste una ricca collezione di razze di *P. graminis tritici*, comprendenti non solamente quelle statunitensi, ma anche molte estere che vi vengono inviate per essere meglio studiate e determinate

Mentre le prime, spesso secondo le esigenze e le necessità, sono provate anche in pieno campo, le seconde per misure precauzionali, cioè per non diffondere nella regione nuovi patogeni, sono studiate solo in serra e durante l'inverno poichè anche se per disavventura qualche uredospora sfuggisse all'esterno, difficilmente potrebbe sopravvivere sulla densa coltre nevosa che dura 5-6 mesi ed a temperatura media sempre sotto zero e spesso vicino ai - 20-25° C.

Molto interessante è stato per me aver seguìto alcune esperienze, spesso fatte con metodi originali, sulla variabilità di alcune razze della ruggine nera ai fattori esterni.

Così per esempio, esponendo un lotto di piantine di frumento infettate con la medesima razza, a diverse condizioni ambientali, soprattutto di temperatura, spesso si hanno reazioni molto diverse tra loro.

Anche una stessa lamina fogliare infettata con una razza fisiologica ed esposta per mezzo di speciali accorgimenti (per esempio facendola passare sotto una lamina di vetro, per metà ad una temperatura e per metà ad un'altra, in due scompartimenti diversi) mostra differenti reazioni.

Come per altri funghi, anche per la *P. graminis tritici*, si cerca di provocarne artificialmente delle mutazioni. Uno dei sistemi adoperato in quest'Istituto è quello d'immergere in acqua tiepida, a + 43° + 44° C, e leggermente mossa da un agitatore meccanico, delle piantine di « Little Club » artificialmente infettate da questa ruggine e farvele permanere per 2 o 3 minuti. L'immersione si realizza capovolgendo sulla superficie dell'acqua un vaso nel quale crescono le piantine di frumento e quelle a loro volta sostenute da un apposito sostegno.

Un altro argomento del quale mi sono occupato, perchè sempre in relazione alla ruggine nera del frumento, è stato quello riguardante i suoi rapporti con il *Berberis vulgaris*. In linea generale si conoscono quali essi sono, essendo la ruggine nera una specie eteroica, e quindi per completare il suo ciclo legata ad un altro ospite, ma nel Minnesota si cerca di approfondire la conoscenza e l'importanza di questi rapporti.

In una serra dell'Istituto esiste una ricca collezione di specie e varietà di *Berberis* e *Mahonia*, provenienti non solo da molte regioni degli Stati Uniti d'America ma anche dall'estero, che periodicamente vengono provate con le diverse razze fisiologiche della *P. graminis tritici*. Le prove vengono fatte, come si suol dire, in grande. Fascetti di paglia di frumento con pustole teleutosoriche di ruggine, che dal momento della trebbiatura sono state conservate a secco a - 4-5° C, vengono sparse, molto umide, su di un telaio di ferro intrecciato, posto in un cassone alto circa un metro e largo 30-35 cm, in una posizione un poco più bassa del coperchio. Poichè l'umidità nell'interno del cassone deve raggiungere il 96 %, il suo fondo viene riempito d'acqua; dopo averlo coperto, il cassone viene portato ad una temperatura di + 7° C. Lo si lascia così per tutto quel tempo che è necessario per la germinazione dei teleutoconidi che generalmente si compie dopo 40-45 giorni.

Si controlla accuratamente il grado d'umidità dell'ambiente, che se diminuisce, si può farlo aumentare aggiungendo acqua nel fondo del cassone o inumidendo di più la paglia.

Quando i teleutoconidi cominciano a germinare, fatto che si deve controllare periodicamente, vengono posti nel cassone, sotto la paglia a leggero contatto con essa o poco al di sotto, i vasi con le piante di *Berberis* e di *Mahonia*. In questo modo le basidiospore che si producono dalla germinazione dei teleutoconidi e si raccolgono nelle gocce di condensazione, cadono sulle foglie che, cresciute all'ombra, sono estremamente povere dei tessuti di resistenza e quindi molto più facilmente infettabili. Le piante rimangono in quest'ambiente umido-fresco-infettivo, per circa una settimana, dopo di che vengono riportate in serra a + 23 + 24° C. Quivi se

hanno contratto le infezioni, le presentano dopo 15-20 giorni. In caso negativo le piante possono servire per successive prove.

Così è stato controllato che alcuni cloni di *B. vulgaris* sono più suscettibili di altri, per cui nella lotta obbligatoria per la distruzione delle piante sono state date direttive molto precise.

Il Federal Horticultural Board (64) dal 1° aprile 1918 ha dichiarato fuori legge il *B. vulgaris* in quasi tutte le regioni (Stati) centrali, tra le quali il Minnesota, e da allora agenti della Federazione e delle stesse regioni hanno distrutto periodicamente milioni e milioni di cespugli di tale ospite, riducendo sensibilmente i danni sui cereali.

La ruggine nera nel Minnesota non può svernare sulle comuni Graminacee spontanee, come avviene da noi ed in altre regioni temperate del mondo, poichè durante l'inverno una spessa coltre di neve copre la vegetazione per diversi mesi e le uredospore, se presenti in qualche località non possono sopravvivere al freddo intenso. Ma a primavera, provenendo dal sud (Texas, Nuovo Messico e Messico) dove per la stagione più mite si conservano fino a quell'epoca, raggiungono questa regione dopo aver percorso quasi 1500-1600 miglia. Se vi arrivano verso la fine di giugno o il principio di luglio, in anni di normale temperatura ed umidità non vi provocano danni: qualora invece quelle siano molte alte, come accadde per esempio nel 135, i danni possono essere molto gravi.

Ho già detto che in questo Dipartimento, sempre per la ruggine nera, gli isolamenti monosporici sono effettuati solo in casi speciali.

Nella selezione massiva dei frumenti resistenti ad alcune razze fisiologiche della *P. graminis tritici* in prove di serra si agisce in questo modo. Il materiale necessario, cioè la polvere uredoconidica viene raccolta nella quantità voluta da piante trovate infette in natura o da altre infettate artificialmente in serra, e la si mescola molto accuratamente con polvere inerte, generalmente talco. Poi la si versa in una comune provetta, la cui parte superiore è chiusa da un tappo forato, attraverso il quale passa un tubetto di gomma, a sua volta fornito nella parte inferiore di una sfera di gomma. La provetta ha poi un orificio laterale dal quale, premendo la sfera, la mescolanza uredoconidica viene spolverata sulle giovani piantine di frumento *.

Allo scopo di asportare la sostanza cerosa che riveste le foglie, queste vengono preventivamente bagnate per mezzo di uno spruzzatore e poi spazzolate. Questa seconda operazione, nel caso di poche piante, consiste nel passare le foglie tra le dita, o quando esse siano molte, nello strofinarle, sempre bagnate, in ogni direzione con un altro fascetto di piantine di frumento, naturalmente sane, sostenendo il vaso con la mano. Tale operazione va ripetuta diverse volte fino a quando non si constati che la polvere uredoconidica aderisce perfettamente su tutta la foglia. Succes-

* Esistono in commercio vari tipi di questi apparecchietti così come se ne possono preparare in laboratorio molto facilmente, con una normale tecnica.

sivamente il lotto delle piante viene coperto con un largo telone e, per aumentare l'umidità dell'ambiente, vi viene immesso del finissimo vapore di acqua, originato da un comune spruzzatore, azionato a sua volta da un motorino elettrico.

Dopo 24 ore si toglie la copertura e se vogliamo avere un'idea della percentuale di germinazione degli uredoconidi, si può fare un controllo con il microscopio.

Alla maturazione delle piante, quelle molto attaccate dalla ruggine, vengono eliminate, mentre le altre maggiormente resistenti, vengono provate ancora negli anni successivi, seminando la sementa che se ne ricava.

Tutti questi lavori di selezione vengono fatti in collaborazione con gli Istituti di agronomia e di genetica.

A proposito delle infezioni massive, quando si opera con gli uredoconidi di *P. graminis avenae* è stato osservato un caratteristico comportamento.

Durante i mesi invernali e in prove di laboratorio su acqua agarizzata essi presentano un'altissima percentuale di germinazione (più dell'80-90 %) quando invece sono spolverati su foglie d'avena, sempre nello stesso ambiente, germinano in percentuale molto bassa: appena del 10-15 %.

Rifacendo le stesse prove durante i mesi estivi in serra e con le medesime temperature e umidità, si raggiungono percentuali d'infezioni più alte. Questi risultati, che mi vengono illustrati da M. B. Moore, si riscontrano anche per del materiale proveniente da alcune zone del Messico, secondo le informazioni avute nel Dipartimento dal laureando A. Campos.

La lotta diretta contro la ruggine nera viene tentata oltre che con la spolverizzazione di zolfo sulle piante o sul terreno, anche con veri e propri composti chimici (25).

Un sistema generale di lotta indiretta, per la ricerca di individui resistenti che viene adoperato non solo per questa ruggine, ma per quasi tutte quelle dei cereali e per altre numerose fitopatie, è l'istituzione dei così detti « giardini di malattie » (14) funzionanti da moltissimi anni non solamente nei campi sperimentali di questo Dipartimento, ma anche presso quelli di altre Stazioni sperimentali degli Stati Uniti d'America, nel Canada e in altre parti del mondo (41).

In essi vengono sperimentate numerose piante: frumento, granoturco, orzo, avena, pisello, fagiolo, lino ed altre che periodicamente sono provate con tutte le razze fisiologiche conosciute dei loro parassiti.

Così se si tratti di parassiti delle radici o delle altre parti sotterranee, le colture delle razze vengono aggiunte al terreno in fortissima dose per avere una carica infettiva molto forte; se siano parassiti delle parti aeree, allora essi vi sono distribuiti sotto forma di irrorazioni, spolverizzazioni o in altro modo meccanico.

In aggiunta, oltre a creare questo forzato ambiente infettivo, lo svilupparsi e il propagarsi delle epifitie sono accelerati dalla creazione di

ambienti climatici artificiali. Così il più delle volte queste parcelle sperimentali sono coperte da ampi teloni e continuamente irrorati con getti di acqua corrente o nebulizzata.

In tal modo aumentando l'umidità dell'ambiente e favorendo lo sviluppo delle malattie, vengono distrutte le piante maggiormente suscettibili, mentre quelle più resistenti sopravvivono. Queste di nuovo vengono riseminate per altri anni e sottoposte a nuove infezioni artificiali, fino a che si ottengono piante molto resistenti. Queste vengono in fine distribuite, per la coltivazione in grande, agli agricoltori.

Oltre a queste parcelle, dove le infezioni di ruggine vengono aumentate artificialmente, ne esistono anche di quelle dove esse provengono da sorgenti naturali. Ne esistono molte nel Minnesota e in altri Stati come Kansas, Texas, e in altre parti del mondo come Argentina, Brasile, Canada, Cile, Colombia, Equatore, Egitto, Guatemala, Kenia, Messico, Perù, Spagna, Turchia e Sud-Africa (41).

Al solito tutti questi lavori di selezione massive vengono sempre compiuti in collaborazione con gli Istituti di agronomia e di genetica.

Un particolare lavoro è fatto per prevenire l'insorgenza di nuove razze o biotipi di ruggini del frumento e quindi per operare in tempo ibridazioni atte a produrre nuove cultivar o razze di frumento resistenti.

Difatti è stato dimostrato che nuove razze o biotipi di miceti e quindi anche di ruggini dei cereali si originano per ibridazione, mutazione, eterocariosi. Recentemente Nelson, Wilcoxson e Christensen hanno ancora una volta provato che questo terzo metodo, cioè l'eterocariosi sia nella *P. graminis tritici* la origine di molte variazioni *.

Allora si agisce in questo modo.

Nuove e vecchie varietà di frumento vengono seminate vicino le une all'altre in solchi, raggruppati in blocchi. Le loro prime file sono costituite da cultivar già note come molto suscettibili alle ruggini, mentre le altre sono quelle più resistenti. Mescolanze di differenti razze fisiologiche di *P. graminis* vengono spolverate sulle prime file dei frumenti, molto suscettibili, che una volta infettati funzioneranno da sorgente per quelli vicini. Nei primi giorni delle inoculazioni spesso le piante suscettibili vengono coperte da un ampio telone e continuamente spruzzate con acqua per costituire una specie di camera umida ed aumentare così le infezioni sulle piante e nello stesso tempo l'inoculo per le altre.

Con questo sistema vengono eliminate non solo le cultivar di frumento più colpite, che conseguentemente non sono consigliate agli agri-

---

* Nelson, R. R., and Wilcoxson, R. D. Heterocaryosis as a mechanism of variation in rust fungi. (Abst.). *Phytopath.*, 1954, 44, 500.

Nelson, R. R., Wilcoxson, R. D., and Christensen, J. J. Heterocaryosis as a basis for variation in *Puccinia graminis* var. *tritici*. *Phytopath.*, 1955, 45, 639-643.

coltori, ma dalla mescolanza di tante razze di ruggini, ne può insorgere qualcuna nuova, per cui si possono iniziare a tempo le ricerche biologiche ed intravedere i mezzi indiretti di lotta.

Studi sulla *Puccinia triticina,* che provoca la ruggine bruna del frumento, sono compiuti da Levine in collaborazione con altri studiosi (27) e così quelli riguardanti la *P. hordei* (37) sull'orzo.

Anche per queste ruggini si usa provare la resistenza delle cultivar di orzo nei sunnominati vivai delle malattie.

Altri parassiti che sono molto studiati, sebbene con ritmo meno intenso di quanto non lo fossero per il passato, sono precisamente: *Helminthosporium sativum* che attacca il frumento, l'orzo, l'avena, la segale e molte Graminacee spontanee; *H. gramineum* e *H. teres* che si trovano sull'orzo; *H. victoriae, H. avenae* e *H. pedicillatum,* che attaccano l'avena.

Dopo le classiche ricerche di Christensen (9, 11, 15) e di Dosdall (17) sul parassitismo e sulle razze fisiologiche del fungo, il problema è studiato soprattutto dal punto di vista pratico, cioè come trovare cultivar di cereali ad essi resistenti.

Il metodo è quello di provare queste cultivar nei sunnominati giardini o vivai delle malattie.

Nel settore della fisiopatologia sono condotte interessanti ricerche sulle erbe infestanti: tassonomia, loro ecologia ed effetti fisiologici ed anatomici degli erbicidi sulle piante. Tra quelle maggiormente studiate è l'*Avena fatua* che si trova diffusa in tutto il Minnesota e che è molto difficile da eliminare. Poco o nulla per ora si conosce sulla biologia di questa infestante. Si è accertato che le sue cariossidi, mature, non germinano nello stesso anno di raccolta bensì dopo un periodo di quiescenza o di riposo. Si distinguono cariossidi a glume bianche e a glume brunastre che non si sa sicuramente se siano o no presenti sulla stessa pianta o sulla stessa spiga.

Le cariossidi a glume brunastre hanno una percentuale di germinazione più alta di quelle a glume biancastre. Però spogliando i due tipi di cariossidi, cioè asportandone le glume, esse germinano ugualmente in più alta percentuale. Hanno allora i rivestimenti delle cariossidi alcunchè che influisca sulla loro germinazione?

T. Kommedahl e J. E. DeVay, che si occupano dell'argomento, si propongono di dare una risposta anche a questa domanda.

Saranno inoltre fatti tentativi per una classificazione della specie o varietà della pianta infestante.

Dopo il frumento, l'orzo e l'avena, è il granoturco la pianta che attrae maggiormente l'attenzione dei fitopatologi dell'Istituto per cui i non pochi parassiti di questo cereale sono oggetto di accurate indagini.

Ignoro se nel Minnesota l'*Ustilago zeae* sia economicamente il nemico più pericoloso di questa pianta, ma certo è che, dopo le ruggini dei

cereali, esso è stato ed è quello maggiormente studiato. Ne fanno fede oltre le classiche e non più recenti pubblicazioni di Stakman, Christensen, ecc. (12, 13, 63, 65, 67) molte altre più moderne (5, 6, 32, 33, 34, 50, 51, 55, 56).

Questo carbone ha destato un enorme interesse oltre che per le sorprendenti mutazioni dei suoi caratteri colturali, per le numerose possibilità di combinazioni tra le linee di una stessa collezione o tra quelle di diverse provenienze, anche perchè alcune linee monosporidiali sono monopatogeniche e cioè capaci di produrre da sole le infezioni nelle piante con la conseguente formazione delle galle.

Questo comportamento è una vera eccezione poichè, come è noto, finora in tutti i carboni studiati, comprese la maggior parte delle linee dell'*U. zeae*, le infezioni nella pianta si producono quando vi si inoculino due linee di segno opposto.

Le suddette linee monopatogeniche morfologicamente e citologicamente non differiscono dalle altre a comportamento normale, per cui è impossibile distinguerle soltanto in base a questi caratteri. Inoltre mentre in moltissimi carboni esistono per lo più due gruppi sessuali, nel carbone del granoturco se ne contano numerosi, come ha dimostrato classicamente Christensen (13).

Per questi fatti lo studio della genetica dell'*U. zeae* ha suscitato molto interesse. Esso però presenta alcune difficoltà tecniche.

Nella maggior parte dei carboni, quando si voglia trovare il numero dei gruppi sessuali, si usa appaiare su acqua agarizzata, le diverse linee nelle differenti combinazioni. Con i risultati si ha una buona indicazione sul numero dei gruppi sessuali presenti nel gruppo considerato. Per la loro conferma definitiva si debbono fare le relative prove d'infezioni sulle piante.

Al contrario, le linee dell'*U. zeae* si appaiano molto raramente su acqua agarizzata, per cui tutte le prove, comprese quelle orientative, debbono esser fatte infettando le piante. Ciò richiede un maggior impiego di tempo e, qualora si voglia lavorare durante l'inverno, anche una vasta attrezzatura di serre, del che non tutti gli Istituti dispongono.

L'infezione delle piantine di granoturco è eseguita in questo modo: cariossidi, preventivamente disinfettate, vengono messe a germinare su acqua agarizzata in coperchi di capsule Petri a + 10 + 15° C. Quando esse hanno germinato e le piantine sono alte qualche centimetro circa vengono decapitate, cioè private dei loro apici e in numero di cinque o sei immerse in tubi contenenti una sospensione delle linee combinate secondo lo schema voluto. Il tutto poi viene sottoposto al vuoto per alcuni minuti.

Le piantine appena dopo infettate vengono trapiantate in vasi con terra sterile e ricoperte da un sottile strato di mica, contro l'eccessiva evaporazione. Qualora vengano contratte le infezioni, esse appaiono dopo un paio di settimane sotto forma di galle in qualsiasi organo aereo della pianta. In caso contrario, naturalmente le piante si presentano sane.

Sono pure eseguite ricerche su *Sphacelotheca reiliana*, parassita della pannocchia del granoturco; *Diplodia zeae* e *Gibberella zeae*, che ne attaccano il fusto.

Le infezioni di questi due ultimi parassiti vengono riprodotte nel seguente modo.

Si preparano dei bastoncini di legno, dei comuni stuzzicadenti (« tooth-picks ») e dopo averli fatto bollire per un paio di ore, rinnovando l'acqua, alla fine, per farli asciugare, si distendono su carta bibula. Poi in numero di 40-50 si mettono in piccoli matracci, in modo però che rimangano in piedi e si possano estrarre facilmente con un paio di pinzette; si versa poi nei matracci fino a coprirne il fondo un substrato qualsiasi.

Successivamente i matracci così preparati vengono sterilizzati in autoclave e dopo averli tolti da essa e prima che il liquido si sia completamente raffreddato, cioè solidificato, si agitano delicatamente in modo che il substrato bagni uniformemente i bastoncini. Poi nel fondo del recipiente viene seminato il fungo che si diffonderà sui bastoncini, compenetrandoli.

Con un succhiello o un piccolo trapano, possibilmente sterili, si fanno sugli internodi del fusto del granoturco uno o più fori, a seconda della sua grandezza e in essi vengono conficcati altrettanti bastoncini infetti. Così il fungo nell'accrescersi si diffonderà da questi ai tessuti della pianta.

Tale metodo d'infezione può essere adoperato non solo per il granoturco, ma per tutti quei vegetali che abbiano fusti carnosi.

Il DeVay inoltre stà indagando sui seguenti argomenti:

a) come le infezioni di *Diplodia* e di *Gibberella* si possano perpetuare nel terreno;

b) quali siano le condizioni per cui esse aumentino o diminuiscano;

c) effetti della concimazione sulla predisposizione della pianta alle infezioni;

d) natura della resistenza della pianta all'azione del patogeno, fisiologica o meccanica.

I carboni del sorgo (10, 69) sono particolarmente studiati da J. B. Rowell, sia dal punto di vista genetico che da quello della ibridazione: per esempio, *Sphacelotheca reiliana* × *Sphac. sorghi.*

Non tutti i problemi fitopatologici riguardano solo i parassiti delle piante in vegetazione, poichè purtroppo ne sorgono altri, non meno gravi, quando per esempio i cereali a raccolto compiuto vengono immagazzinati.

Piccole quantità di frumento vengono disinfettati con i più comuni fungicidi e vendute ai coltivatori come semente, mentre, la maggior parte del prodotto, destinata all'alimentazione umana, viene conservata per un periodo di tempo più o meno lungo nei sili. Durante tale conservazione si presentano numerosi problemi fitopatologici. Difatti il cereale può essere attaccato da molti parassiti vegetali tra cui: *Nigrospora sphaerica, Diplodia zeae, Cephalosporium acremonium, Penicillium* sp., *Aspergillus candidus, A. flavus, A. glaucus, A. niger, A. fumigatus, A. versicolor, Monilia can-*

dida che, comportandosi spesso da veri parassiti, diminuiscono sensibilmente la quantità e la qualità del prodotto.

Il fungo più comune però è l'*A. glaucus*, mentre *Helminthosporium*, *Alternaria* e *Fusarium* si sviluppano raramente avendo a disposizione poca umidità.

Il coordinatore di questo settore di ricerche è C. M. Christensen, l'autore di « The Molds and Man » (1951), che con i suoi collaboratori ha fatto importantissime pubblicazioni sulla flora patogena dei cereali conservati (4, 8, 16, 26).

Il substrato più adatto per l'isolamento dei suddetti parassiti è l'estratto di malto con cloruro di sodio agarizzato (4).

Uno dei primi problemi è quello di appurare donde provengano le infezioni che si sviluppano nei sili: dalle cariossidi che sono raccolte sui campi o dall'ambiente adoperato per la conservazione. A questo scopo vengono prelevati numerosi campioni di frumento sia direttamente dai campi, alla raccolta, sia dai magazzini, coltivandoli poi sui medesimi substrati e nelle stesse condizioni di temperatura. Così è stato appurato che mentre dai primi campioni si sviluppano pochissimi miceti, dai secondi, cioè da quelli prelevati dai magazzini, se ne hanno molti di più: le infezioni più gravi quindi vengono da questi.

Nonostante le numerose ricerche eseguite, non è stato tuttavia ancora trovato alcun sicuro mezzo di lotta. Per ora essa consiste nel modificare, per tentativi, la temperatura e l'umidità ed aumentare l'aerazione dei locali in modo da inibire lo sviluppo dei funghi.

In questo settore è stato pure studiato dalla signorina M. A. Swaebly, ora Ph. D. in Patologia vegetale, un nuovo metodo per sezionare le cariossidi secche di cereali, conseguendo risultati molto soddisfacenti (68).

Particolari ricerche sono pure eseguite per le malattie dell'erba medica e del trifoglio da M. F. Kernkamp e da altri, tra cui R. R. Nelson.

Da quelle riguardanti il primo ospite è stato appurato che la forma conidica del micete provocante le alterazioni, lo *Stemphylium botryosum*, è collegata non solo con la forma ascofora (*Pleospora herbarum* Rabhn.) ma molto probabilmente anche con la *Pseudoplea briosana* (Pollacci) von Höhnel (47, 48). Attualmente poichè il dott. Nelson, dopo la laurea, ha lasciato il Dipartimento per andare altrove, tali studî sono stati ripresi, sempre sotto la direzione del dott. Kernkamp, da un giovane e valoroso studente interno, A. Ellingboe. Egli si occupa tra l'altro di dimostrare la grande variabilità in colture dello *Stemph. botryosum*, isolato dall'erba medica o di quello inoculato su di essa e sul trifoglio e reisolato. Da quel che ho potuto vedere personalmente essendo stato nel suo stesso laboratorio, egli lavora con una massa di 400-500 capsule Petri adoperando substrati diversi sui quali semina piccoli inoculi di colture provenienti da isolamenti monoconidici del detto fungo, coltivati in tubi. In questo modo egli ottiene una straordinaria variabilità per la forma, per il colore, per lo sviluppo

delle colonie, per cui soltanto da esse è impossibile distinguere quelle che provengono direttamente dall'erba medica, dal trifoglio o dai varî reisolamenti *.

Ma oltre ai suddetti argomenti ne sono affrontati molti altri che indico brevemente: tracheomicosi della quercia (dott. D. W. French); effetti delle sostanze radioattive su alcuni miceti (dott. J. B. Rowell); tracheomicosi del lino, fusariosi delle spighette di frumento (dott. J. J. Christensen); peronospora della patata (dott. C. J. Eide); fisiologia e mutazioni di alcuni funghi (dott. E. E. Butler); fusariosi di alcune varietà di pisello, virosi della fragola (dott. T. H. King); malattie delle piante ornamentali (dott. L. T. Dosdall) **.

Nel corso della precedente esposizione ho avuto occasione di citare dei lavori eseguiti nel Departimento. Naturalmente essi sono soltanto alcuni e precisamente quelli che si riferiscono alle ricerche da me ricordate. Ma ve ne sono stati compiuti molti altri: attualmente quelli pubblicati nei varî periodici ammontano a circa 3350.

A questi vanno aggiunti quei sunti mimeografici di ricerche che si espongono durante i « Seminars » o cenacoli i quali, benchè non abbiano la veste di vere e proprie pubblicazioni, tuttavia sono redatti con la massima cura soprattutto dal punto di vista delle citazioni bibliografiche per cui ritengo siano di prezioso aiuto per le future ricerche.

Istituto di Patologia vegetale dello Stato di Washington in Pullman. — Fu fondato intorno al 1893 con un corso di Botanica crittogamica; ma entrò in funzione come tale, cioè come Istituto di Patologia vegetale solo nel 1915 sotto la direzione del prof. F. D. Heald *** — autore del noto « Manual of Plant Diseases » e dell'altro volume forse meno conosciuto, scritto in collaborazione con il dott. C. S. Holton: « Bunt or stinking smut of wheat. A world problem » — che lo diresse fino al 1941.

A lui succedeva l'attuale direttore prof. G. W. Fischer.

Se l'Istituto di Patologia vegetale dell'Università del Minnesota è famoso per le ricerche sulle ruggini dei cereali, l'Istituto di Pullman lo è per quelle compiute sui carboni delle medesime piante e delle Graminacee spontanee: è, diciamo così, il quartiere generale di questo genere di ricerche negli Stati Uniti d'America.

Aggregata all'Istituto, del quale utilizza solo alcuni locali, è una sezione dell'United States Department of Agriculture (U.S.D.A.), Ser-

---

* Non mi sembra fuori luogo sottolineare come questo giovane, pur lavorando con tante centinaia di capsule in una comune stanza di laboratorio, non ottenga che pochissimi inquinamenti nei vari isolamenti e trapianti.

** Naturalmente tutti i menzionati dottori sono capi-sezione per cui nel loro lavoro sono coadiuvati da un adeguato gruppo di studenti, per lo più laureandi.

*** Deceduto a Spokane (Washington) il 24 aprile 1954, all'età di 82 anni. (Fischer, G. W. Frederich D. Heald, dynamic plant pathologist. *Science*, 1955, 121, 3139, 279-280).

vizio fitopatologico composto di cinque Ph. D. * con a capo il dott. C. S. Holton. Mentre il personale dell'Istituto di Patologia vegetale si occupa oltre che di carboni anche di altre malattie, come vedremo più dettagliatamente appresso, quello dell'U.S.D.A. esegue ricerche esclusivamente sui primi.

Poichè lo scopo principale del mio viaggio a Pullman era da occuparmi dei carboni, comincerò a riferire su di essi e principalmente su quanto viene fatto nella ricordata sezione dell'U.S.D.A.

Sembra inimmaginabile, ma purtroppo è così, che negli Stati di Washington, dell'Idaho e dell'Oregon, nella parte per così dire, nord-ovest degli Stati Uniti d'America nonostante l'intensa lotta contro le carie che si sta facendo fino dal 1914 e intensificata in questi ultimi anni con i più moderni ed efficaci prodotti, i danni provocati da queste malattie sono ancora molto rilevanti. Da una relazione pubblicata da Holton (24) risulta che per l'anno 1950, di 69 milioni di bushels di frumento, provenienti da 4 varietà coltivate nei suddetti tre Stati, ben 15 milioni erano calcolati come cariati, con un aumento di perdita, rispetto all'anno 1953, di circa il 18,6 %. Non si deve però credere che queste perdite aumentino tutti gli anni, poichè per esempio nel 1953, rispetto al 1952, sempre da un rapporto del laboratorio del dott. Holton (30) la percentuale delle infezioni era più bassa: si hanno, cioè come è naturale, delle oscillazioni.

Anch'io facendo delle visite agli immensi campi di frumento di questi Stati, ho avuto occasione, fermandomi a caso qua e là, di osservare numerose infezioni di carie.

In Italia, pur non essendo esse completamente scomparse, per trovarle bisogna andare a cercarle in qualche azienda meno progredita.

Certamente in questi Stati nord-occidentali esistono speciali condizioni climatiche per cui le carie hanno la possibilità di conservarsi da un anno all'altro e spesso svilupparsi violentemente. A complicare maggiormente questa situazione è recente il rinvenimento, nella zona, di una nuova specie o razza di *Tilletia caries* (1935), la cui attuale denominazione *T. brevifaciens* G. W. Fischer è ancora oggetto di discussione (Conners, 1954). La sua biologia purtroppo è pochissimo nota per cui la lotta contro di essa è per ora fatta solo per tentativi.

Il lavoro sulle carie e sui carboni è così suddiviso. Il dott. J. P. Meiners ha ripreso le ricerche del prof. G. W. Fischer riguardanti gli eventuali rapporti tra i carboni dei cereali e quelli delle piante spontanee (44): difatti egli ha dimostrato che le *T. levis* e *T. caries* possono infettare molte Graminacee spontanee (18, 19). Così Meiners, servendosi di 10 razze fisiologiche della *T. caries*, ha inoculato positivamente 23 Graminacee appartenenti ad 8 generi e 3 tribù: *Agropyrum amurens*,

---

* Il Ph. D., cioè Philosophiae Doctor o Doctor of Philosophy delle Università americane, può corrispondere al laureato delle Università italiane, che abbia già eseguito lavori in un determinato campo di ricerca.

A. ciliare var. *subsecundum, Bromus erectus, Elymus canadensis, Festuca idahoesensis,* ecc.

Il sistema d'infezione delle piante consiste nel sottoporre al vuoto le cariossidi vestite delle Graminacee, immerse in una sospensione di clamidoconidi di *Tilletia.*

D'altronde mentre esistono numerose prove positive che i clamidoconidi di *T. levis* e di *T. caries* possono infettare numerose Graminacee spontanee, poco nulla si sa della relazione contraria se cioè le *Tilletia* di quest'ultime possano infettare il frumento. Il dott. Meiners sta indagando tale argomento.

Un'altra questione di cui egli si occupa riguarda la biologia della *T. brevifaciens* e soprattutto appurare come essa possa infettare il frumento. Così sono stati provati diversi metodi (43), tra i quali si sono dimostrati più efficaci i seguenti: 1) infettare le cariossidi di frumento con clamidoconidi appena germinati e successivamente seminarle in sabbia o vermiculina; 2) far germinare i clamidoconidi su acqua agarizzata e dopo l'avvenuta germinazione capovolgere lo strato sulle cariossidi di frumento seminato in vaso; 3) infossare in acqua agarizzata con clamidoconidi germinati, le cariossidi di frumento le quali, dopo che abbiano raggiunto l'altezza di 10-15 mm, si trapiantano in terra.

Quantunque con tutti questi metodi si siano ottenute delle buone percentuali d'infezione, tuttavia essi non possono essere applicati in grande, perchè richiedono una tecnica troppo speciale.

Il dott. E. L. Kendrick si occupa delle razze fisiologiche della *T. caries* e della *T. levis,* raccolte da materiale proveniente dal Washington, Idaho, Oregon. Esse vengono saggiate per tre anni consecutivi sui frumenti standard ed a seconda delle reazioni sono classificate per una razza o per un'altra.

Il criterio per la distinzione delle razze fisiologiche delle carie del frumento, come del resto di quelle della *Puccinia graminis tritici,* nonostante gli sforzi per uniformarlo, è ancora alquanto soggettivo. Basta consultare Heald e Holton* (cfr. p. 96, dove sono i riassunti i diversi sistemi adoperati dai varî autori).

Attualmente nello Stato di Washington si usa la seguente tabella (secondo C. S. Holton).

Un altro argomento affrontato dal dott. Kendrick è quello riguardante la ricerca delle cultivar di frumento resistenti alle razze fisiologiche di *Tilletia* conosciute nel nord-ovest degli Stati Uniti d'America.

A questo scopo, come nel Minnesota, sono stati istituiti diversi « giardini o vivai delle malattie » tra i quali di notevole importanza quelli di Pendleton, nell'Oregon. Quivi, come ho potuto constatare personalmente durante una visita fattavi nel giugno 1955, sono seminate numerose cul-

---

* Holton, C. S., and Heald, F. D. Bunt or stinking smut of wheat. A world problem. Minneapolis, Minn., Burgess Co., 1941, 212 pp.

Reazioni dei frumenti differenziali per le razze fisiologiche di *Tilletia caries* e *T. foetida*

	Frumenti invernali								Frumenti primaverili		
	« Hybrid 128 »	« Ridit »	« Oro »	« Hohenheimer »	« Hussar »	« Albit »	« Martin »	« White Odessa »	« Ulka » o « Red Bobs »	« Marquis »	« Canus »
T. caries											
T–1 . . .	S	R	R	R	R	R	R	R	S	I	R
T–2 . . .	S	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R
T–3 . . .	S	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
T–4 . . .	S	R	R	R	R	I	S	S	S	S	R
T–5 . . .	S	R	R	R	R	I	S	S	S	S	S
T–6 . . .	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	R
T–7 . . .	S	R	R	R	I	S	S	S	S	S	I
T–8 . . .	S	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S
T–9 . . .	S	R	R	I	R	R	R	R	S	I	R
T–10 . .	S	R	R	S	R	R	R	R	R	I	R
T–11 . .	S	S	R	R	R	R	R	R	I	S	S
T–12 . .	S	R	R	S	R	S	I	S	S	R	R
T–13 . .	S	S	R	R	S	S	R	S	I	S	I
T–14 . .	S	R	R	R	R	S	R	S	S	R	R
T–15 . .	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S
T–16 . .	S	R	S	S	R	R	R	R	S	I	I
T–17 . .	S	R	S	R	R	R	R	R			
T. foetida											
L–1 . . .	S	R	R	R	R	R	R	R	S	I	R
L–2 . . .	S	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R
L–3 . . .	S	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S
L–4 . . .	S	R	R	R	R	S	S	S	S	I	R
L–5 . . .	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S
L–6 . . .	S	R	R	R	I	S	S	S	S	S	S
L–7 . . .	S	R	R	R	S	S	S	S	S	I	S
L–8 . . .	S	R	S	R	R	R	R	R	S	S	S
L–9 . . .	S	S	R	R	I	S	R	S	S	I	S
L–10 . .	S	I	R	R	R	R	R	R	S	I	S
L–11 . .	S	R	R	R	R	R	R	R	S	I	I
L–12 . .	S	R	R	R	R	S	R	R	S	I	R
L–13 . .	S	R	R	S	R	R	R	R	S	S	R
L–14 . .	S	R	R	R	R	S	I	S	S	S	R
L–15 . .	S	R	R	R	S	S	S	S	S	S	I

R = Resistenti (0–10 % d'infezione); I = Intermediari (mediamente resistenti) (11–40 % d'infezione); S = Suscettibili (40–100 % d'infezione).

tivar di frumento, per lo più di nuova creazione, che al momento della semina sono infettate con le razze fisiologiche di carie, più virulente e più comuni della zona.

Queste prove sono condotte molto rigorosamente poichè oltre alla ripetizione fatte nei blocchi del medesimo esperimento, sono ripetute per alcuni anni. Dai risultati finali si conclude quali siano le cultivar più resistenti alle carie che possono essere consigliate agli agricoltori e quindi essere immesse nel commercio.

Tali ricerche sono sempre fatte in collaborazione con un Istituto di agronomia e di genetica, che generalmente fornisce la semente per le prove.

Inoltre il dott. Kendrick si occupa insieme con il dott. Meiners della biologia della *T. brevifaciens*. Essi hanno potuto accertare che in un terreno naturalmente infetto di questa specie, seminando negli anni successivi frumento a diverse profondità, le infezioni maggiori si hanno in superficie a circa 2,5 cm anzichè in profondità a 8-10 cm (28). Riguardo alla genetica della *T. caries* il Kendrick ha potuto accertare, in collaborazione con Holton, che qualche volta le colture monoconidiche di questa *Tilletia,* sviluppate su agar-patata-destrosio, mostrano delle pigmentazioni di color bruno-ruggine, il cui sesso è di segno contrario a quelle che non le presentano (29). Ciò può avvenire tra le linee di uno stesso clamidoconidio o tra quelle di diversi.

Tale comportamento però non è generale poichè la pigmentazione non si osserva nella totalità degli isolamenti (per esempio, in quelli di materiale italiano, da me studiato, essa manca) e quindi per il momento può servire solo in alcuni casi.

Il problema delle carie è affrontato oltre che dal punto di vista biologico e genetico dei parassiti, anche da quello della lotta : di essa si occupa il dott. L. H. Purdy (52, 53).

Sempre nel campo sperimentale di Pendleton (Oregon) esistono numerose parcelle per dette prove.

Nell'anno della mia visita vi si sperimentavano circa 130 prodotti, tra i liquidi e polverulenti, inviati dall'U.S.D.A. o direttamente dalle ditte produttrici : una massa veramente notevole di parcelle se si tengano poi presenti tutte le ripetizioni nei diversi blocchi. Prima che in campo molti dei prodotti, per orientamento, erano provati in laboratorio.

La spolverizzazione delle cariossidi con la polvere clamidoconidica, proveniente dalle diverse razze fisiologiche di *Tilletia* è fatta con il così detto « sticker method » consigliato da Holton. Esso consiste nel preparare, in una provetta, una soluzione al 5 % di « Methocel » (estere metilico della cellulosa) e di spappolarvi alcune cariossidi cariate, preferibilmente integre, rimescolandole molto bene con un piccolo pestello di vetro, tanto da farne una poltiglia semidensa.

In un'altra provetta a parte, si mettono 100-150 cariossidi di frumento e vi si versano 4-5 gocce della suddetta poltiglia. Con una bacchetta si mescola in modo che le cariossidi si bagnino uniformemente, e si attende

che il liquido superfluo evapori. Così le cariossidi sono pronte per la semina che si può fare subito o anche dopo qualche tempo dall'operazione.

Questo metodo, sebbene più lungo e più tedioso della semplice spolverizzazione, ha su di essa il vantaggio: *a*) di non far disperdere nell'aria i clamidoconidi adoperati per l'operazione, che potrebbero inquinare l'ambiente o altre collezioni; *b*) di richiedere per l'inoculo una piccola quantità di materiale.

L'attività anticarie dei prodotti volatili, per esempio anticarie Ceresan, in laboratorio, viene saggiata in questo modo.

Dopo aver preparato dell'acqua agarizzata in capsule Petri, vi si spargono dei clamidoconidi della collezione in prova. Al centro si pone una fialetta con una piccola quantità del prodotto in esame. La capsula viene ermeticamente chiusa con una fascia larga e aderente di gomma in modo che i vapori che si sviluppano dal prodotto rimangano nell'interno di essa. Dopo un certo tempo (una o due settimane secondo la specie di carie che si prova e la temperatura alla quale si opera) si esaminano le piastre al microscopio. Se la carie non ha germinato, il prodotto è attivo: se invece si verifica una produzione normale di basidio e basidiospore o una germinazione supposta anormale, il prodotto non è attivo e quindi dev'essere scartato.

Naturalmente ogni prova con il prodotto anticarie è accompagnata dal controllo.

I prodotti che si sono dimostrati più efficaci sono: Ceresan, Anticarie, Panogen, Agrox.

Riprendendo in parte i vecchi lavori di Holton e di Allison, svolti nel Minnesota, il laurenado P. M. Halisky compie ricerche sul comportamento patogenico dell'*Ustilago avenae* *.

A tutte queste ricerche sovraintende il dott. Holton, coordinandole o partecipandovi direttamente come attestano le sue numerose e interessanti pubblicazioni.

L'Istituto di Patologia vegetale poi, come dicevo, oltre a fare ricerche sui carboni, svolge un'attività molto varia, soprattutto nelle tre Stazioni sperimentali periferiche.

Chi lo visiti per la prima volta, specialmente se provenga da una grande Università, ritiene che esso sia molto piccolo e di conseguenza anche le sue attività siano molto modeste. Questa è la prima impressione, ma se poi vi rimanga per qualche tempo, recandosi a visitare i suoi diversi locali che in verità sono un po' sparpagliati, e soprattutto le Stazioni sperimentali di Prosser, Wenatchee e Puyallup, cambierà sicuramente idea.

Difatti in queste tre Stazioni lavorano 9 Ph. D. dei quali 5 si occupano di malattie da virus e gli altri 4 indagano su malattie di piante ornamentali, industriali e varie.

---

* Halisky, P. M. Inheritance of pathogenicity in *Ustilago avenae*. (Abst.). *Phytopath.*, 1954, 44, 491.

A Pullman il dott. Fischer, aiutato da alcuni laureandi, attualmente si sta occupando della tassonomia delle specie di *Tilletia*, elaborando il materiale che gli è pervenuto, dietro sua richiesta, da molte parti del mondo. Naturalmente particolare attenzione riceve la distribuzione geografica della *T. brevifaciens* che, come è stato accertato, è presente in alcuni Paesi dell'Europa e dell'America del Nord, fin dal principio di questo secolo (21, 58) : lavoro quindi puramente tassonomico.

Un altro argomento affrontato è quello riguardante la modalità di infezione dell'*Ustilago spegazzinii* Hirschh., che, come è noto, attacca il culmo di molte Graminacee (agropiri, elimi, orzi, ecc.), ma non si conosce come. Per ora è stato tentato di riprodurla con diversi sistemi e cioè: *a*) sottoponendo al vuoto le cariossidi, immerse in una sospensione di clamidoconidi o sporidi provenienti da questi e combinati tra di loro; *b*) o spruzzando le piante con lo stesso materiale a diversi stadî di sviluppo, compreso quello fiorale, sane o dopo averle ferite. Il laureando S. Dietz, che si occupa dell'argomento, pur avendo ripetuto le prove e atteso i risultati per alcuni anni, non è riuscito ad ottenere alcunchè di conclusivo. Ora si pensa che le infezioni possono avvenire attraverso il fusto quando esso per una causa qualsiasi venga reciso; le attuali esperienze hanno questo nuovo orientamento.

Un altro carbone, di cui pure si sta studiando la biologia è l'*Ustilago striiformis* (Westend.) Niessl anch'esso presente sulle foglie di molte Graminacee (agropiri, elimi, festuche, poe, ecc.) e raccolto in alcuni Stati del nord-ovest degli Stati Uniti d'America.

Una delle sue caratteristiche è di germinare per micelio molto lentamente: la maggior parte dei clamidoconidi su agar di patate lo fanno dopo 40-50 giorni. Purtroppo in un così lungo periodo di tempo, pur agendo con tutte le precauzioni possibili, spesso le colture si inquinano e quindi il lavoro oltre ad essere lento è pure irto d'insuccessi.

La produzione dei clamidoconidi di carbone in coltura, come è noto, è molto rara: è stata segnalata solo per alcuni di essi (20).

Il laureando H. Govindu da Bangalore (India), che si occupa della suddetta *Ustilago*, ha ottenuto i clamidoconidi per diverse volte da isolamenti monoclamidoconidici da *Trisetum spicatum* e *Phleum alpinum* ed adoperando agar di patata-destrosio. Le colonie d'accrescimento già di per se molto piccole, in questo caso specifico, con la produzione di clamidoconidi, sono ancora più ridotte. I clamidoconidi si sono ripetuti fino alla 2ª e 3ª generazione dal primo isolamento monoclamidoconidico originario: successivamente però ha avuto inizio la normale produzione di micelio e di basidiospore.

Un altro argomento che viene affrontato e sempre riguardante i carboni è quello di vedere quali *Ustilago* si possano formare per ibridazione di materiale (basidiospore), provenienti da clamidoconidi di differenti Graminacee. Le ricerche sono state iniziate appena qualche anno fa per cui poco o nulla si può dire dei risultati ottenuti.

Dopo aver passato in rassegna le principali ricerche che si eseguono sui carboni in quest'Istituto, vediamo se la tecnica adoperata sia la medesima o diversa da quella seguìta nel Dipartimento dell'Università del Minnesota. Benchè alcuni carboni studiati siano diversi, tuttavia essa sostanzialmente non dovrebbe essere differente.

a) Isolamenti monobasidiosporici di *Ustilago*. — Nel Minnesota si consiglia d'isolare i singoli clamidoconidi e di trasferirli su una goccia pendente di agar-patate, filtrato, cioè molto trasparente. Dai basidi di ciascuno di essi successivamente si isolano le quattro basidiospore nella posizione *a*, *b*, *c*, *d*, e si allontanano possibilmente nelle direzioni dei 4 punti cardinali.

A Pullman invece si consiglia di trasferire un gruppo di clamidoconidi in un angolo di un blocchetto di agar-patate e da un loro clamidoconidio germinato si isolano le quattro basidiospore nella nota posizione allontanandole quanto più possibile.

Il primo metodo offre il grande vantaggio di lavorare con sole quattro basidiospore provenienti da un unico clamidoconidio, senza possibilità di confonderle con quelle che potrebbero provenire da altri. Esso però può essere adoperato solo quando la collezione presenta un'altissima percentuale di germinazione. Difatti in caso contrario, isoleremmo invano molti clamidoconidi, quando di essi solo pochi germinassero.

Con il secondo metodo si può lavorare con collezioni ad alta o bassa percentuale di germinazione; però si presenta lo svantaggio che nelle varie operazioni non facilmente si ritrova tra la massa dei clamidoconidi quello dal quale si stanno isolando le quattro basidiospore. Nonostante ciò per la mia personale esperienza ritengo che esso sia molto più vantaggioso dell'altro.

b) Appaiamento delle basidiospore. — Nel Dipartimento di Pullman esso è fatto su acqua agarizzata adoperando le colture fresche degli sporidi cresciuti su agar di patata-destrosio in tubi o beute. Lo stesso viene consigliato nel Minnesota. In più quivi viene suggerito di adoperare colture di sporidi, sviluppati in colture vecchie di una settimana in brodo di patata-destrosio, continuamente agitato in beute su di una apposita macchina. Questo secondo metodo offre il vantaggio di adoperare delle colture freschissime, omogenee e nello stesso tempo facili a trasferirsi con l'estremità dell'ansa sagomata, ad anello. Nell'altro caso, invece, quando le colture crescono su terreno solidificato è molto difficile prendere una piccola porzione di esse poichè alcune linee formano in superficie una pellicola spesso molto compatta e difficilmente disgregabile. Però lo svantaggio del brodo è che qualora si abbiano delle linee appena inquinate da batteri (che difficilmente si possono evitare nelle varie operazioni) questi aumentano terribilmente tanto da determinare qualche volta la lisi di esse. In questi

casi il brodo è sconsigliabile. Pertanto, agli effetti della compatibilità genetica o meno delle linee, il mezzo su cui esse si sviluppano non ha nessuna influenza.

c) Infezioni delle cariossidi di avena e di orzo. — Queste ordinariamente nel Minnesota vengono infettate immergendole in una sospensione di due linee compatibili di sporidi appena prelevati dai tubi o dalle beute e poi sottoponendole al vuoto.

A Pullman invece gli sporidi vengono dapprima appaiati in acqua agarizzata poi quelle coppie che risultano compatibili, quindi con le ife dicariofite sono trasferite in un tubo contenente una sospensione delle cariossidi ed il tutto viene ben mescolato e poi sottoposto al vuoto.

Praticamente nel primo caso si ha una sospensione di sporidi che fondendosi tra le glumette della cariosside vi formeranno l'ifa infettiva; nel secondo si ha già una sospensione di ife dicariofite, che sono pronte ad infettare la plantula. Le infezioni si producono nell'una e nell'altro caso.

Il resto del personale dell'Istituto (circa 5 Ph. D.) conduce ricerche in varî campi. Così il dott. S. R. Locke indaga sui fattori determinanti la organogenesi dei tumori attribuiti ad *Agrobacterium tumefaciens*, ma privi del batterio, riprendendo i suoi lavori, svolti diversi anni fa in collaborazione con altri autori (38, 39, 40). Il laureando T. Kasuge, che collabora con lui, è partito appunto dalla conoscenza oramai acquisita per opera di White e Braun (7), che i suddetti tumori o neoformazioni si possono riprodurre anche senza il concorso diretto del batterio.

Egli ha adoperato quattro cloni di galle formate su girasole (*Helianthus annuus* cv. « Gigante russo ») originariamente provocate da *A. tumefaciens* che, isolate nel 1952 da Frederick *, fino al momento delle sue prove erano state mantenuti vitali.

Dapprima li ha coltivati su substrati speciali, generalmente su quelli di Hildebrandt ed altri (23), con aggiunta di adenina per studiarne lo sviluppo. Successivamente li ha innestati su un fusto di girasole e ha provocato le caratteristiche formazioni tumorali. Oppure dopo aver coltivato un fusto di girasole su substrati artificiali, vi ha innestato dei frammenti tumorali, che vi si sono accresciuti come su piante viventi in terra.

Sul substrato Hildebrandt, con aggiunta di adenina e IBA (indolo butirrico acetico), la rigenerazione dei tessuti e dei frammenti tumorali è più marcata che su quello senza.

Naturalmente queste ricerche necessitano di una tecnica speciale, che si acquisisce solo dopo lunghe e ripetute prove, come appunto ha fatto Kosuge per molti mesi.

Il dott. S. O. Graham si occupa di alcune virosi delle piante ornamentali. Per la conservazione dei virus egli adopera uno speciale sistema,

---

* Frederick, L. Growth variations in bacteria-free crown gall tissue. Ph. D. Thesis, The State College of Washington, Pullman, 1952.

cioè, li essicca con il liofilizzatore di Machlett, preparato dalla Compagnia Servall (California). Schematicamente l'apparecchio consiste in un robusto tubo di vetro cilindrico, a doppia parete, a fondo cieco, con quattro bracci, di cui tre laterali ed uno inferiore e il tutto poggiante su un robusto sostegno di ferro. Inoltre verso l'alto sono inseriti lateralmente un tubo collegato ad un manometro ed una pompa aspiratrice, azionata da un motorino elettrico. Il materiale virosato, per mezzo di un comune agitatore viene omogeinizzato per 2 o 3 minuti con acqua deionizzata e messo in palloncini o in tubi abbastanza robusti. Questi vengono immersi e rotati in vaschette contenenti acqua freddissima (« ice dry ») in modo che la soluzione geli e rimanga attaccata alle pareti. Quella che rimane in fondo viene riversata nel recipiente e servirà per successive prove.

Detti palloncini o tubi vengono poi innestati su altrettanti bracci dell'apparecchio.

Nel cilindro centrale, e per buona metà della sua altezza, si versa alcool, aggiungendo poi pezzi di ghiaccio asciutto. Inserendo la corrente, la pompa aspira aria ed umidità dall'intercapedine dell'apparecchio, dove terminano i colli dei tubi dei matracci con la poltiglia virosica.

Il processo di disidratazione è abbastanza lungo e dura dalle 6 alle 8 ore. Quando esso sta per terminare la poltiglia comincia a distaccarsi dalle pareti del recipiente come una crosta secca che a mano a mano si prosciuga e si frantuma. Quando essa è completamente distaccata, vuol dire che il processo di disidratazione è completo per cui si può chiudere il recipiente alla fiamma o con un comune tappo.

Nel primo caso il materiale può essere conservato a qualsiasi temperatura ambiente, nell'altro è necessario preservarlo a $0 + 1^{\circ}$ C.

Quando si vogliano infettare delle piante, basta adoperare una porzione di questa polvere asciutta, mista a carborundo, senza scioglierla in alcun liquido.

Per l'allestimento dei preparati permanenti di colonie fungine, il dott. J. W. Hendrix ed altri suoi colleghi adoperano il sistema della cellofane ricordato da Fleming e Smith (22) e recentemente descritto da Jones*. Esso consiste nel ritagliare dei dischi di cellofane (« uncoated cellophane ») e dopo averli sterilizzati alla stufa, frammisti a fogli di carta bibula, asetticamente vengono distesi sulla superficie di un substrato di accrescimento in capsule Petri. Su di esso viene seminato il fungo che si vuole coltivare e poichè la cellofane permette il passaggio delle sostanze nutritizie, esso si accresce normalmente come fosse direttamente sul substrato. Quando si ritiene che le colonie abbiano raggiunto un accrescimento sufficiente, con un paio di pinze si distacca la pellicola di cellofane e la si fa asciugare in mezzo a due fogli di carta bibula sotto una leggera pressione. Dopo qualche tempo, a distanza di due o tre giorni,

* Jones, W. Permanent mounts of fungus cultures on cellophane. *Phytopath.*, 1956, 46, 131-132.

se il foglio di cellofane è completamente asciutto e disteso si considera pronto per la conservazione.

Questa è fatta inserendo molto delicatamente la pellicola in una busta trasparente che a sua volta può essere conservata, isolatamente o in un album insieme con altre, incorniciate in un cartone. Così il fungo può essere esaminato quando lo si vuole e conservato per lunghissimo tempo.

Tale sistema credo sia molto adatto soprattutto per la conservazione degli Sferossidali e, secondo una mia personale esperienza, è molto utile per la colorazione delle colonie fungine, per esempio con HCl-Giemsa. Basta allora staccare la pellicola di cellofane e fare i diversi passaggi immergendola a pezzetti, nei varî liquidi: solo qualche colonia naturalmente si potrà staccare, ma la maggior parte rimarrà aderente. L'opacità del cellofane non da fastidio all'osservazione microscopica.

Trascorrendo a Pullman il periodo estivo, da maggio a luglio, per la cortesia di alcuni colleghi e soprattutto del dott. Hendrix, che ringrazio molto vivamente, ho avuto occasione di effettuare alcune gite all'esterno visitando così non solo le Stazioni sperimentali dello State College (Prosser, Wenatchee e Puyallup), ma anche altre località di interesse fitopatologico.

Nella parte nord-occidentale degli Stati Uniti d'America (California, Oregon, Washington) lo sprigionarsi dei gas dalle numerose fabbriche ivi esistenti ha sempre arrecato enormi danni all'ubertosa vegetazione e quindi da tempo ha attratto l'attenzione degli agricoltori e degli studiosi (42).

Si dice che uno dei primi danni, segnalato negli Stati Uniti d'America, relativo a SO_2 sia stato riscontrato molti anni fa nel nord dello Stato di Washington, dove il gas, provenendo dalla cittadina canadese di Trail, attraverso una lunga e profonda gola del fiume Columbia, si inoltrava in territorio statunitense. Da qui ebbero inizio le ricerche sui gas tossici alla vegetazione, che in seguito dovevano diventare sempre più intense, anche con il progredire e l'aumenatre dell'industrializzazione.

La zona di Spokane (Washington) è una delle più interessate per la presenza di alcuni complessi industriali, tra cui la Kaiser Aluminum Company, sorta con la seconda guerra mondiale a poche miglia lontano dalla città e, come indica il nome stesso, produce l'alluminio.

Moltissimi cittadini di Spokane, pur non interessandosi di Patologia vegetale, conoscono i danni subìti dalla vegetazione nelle vicinanze della loro città, per effetto dei gas di fluoro provenienti dalla suddetta fabbrica. Il Franklin Park è ormai completamente distrutto: vi rimangono solo alcuni striminziti pini, destinati anch'essi a scomparire quanto prima.

Come ho avuto occasione di accertare personalmente, visitando la detta zona, nel raggio di 2-3 miglia dalla fabbrica sono morte migliaia di *Pinus ponderosa* i cui tronchi, per la maggior parte ancora in piedi, perchè non utilizzati, offrono uno spettacolo veramente desolante e nello stesso tempo impressionante: una foresta completamente distrutta. A distanza maggiore (5-6 miglia), i danni sono minori nel senso che il

numero delle piante completamente secche diminuisce, ma tutte presentano indistintamente gli aghi totalmente o parzialmente arrossati. I danni si fanno sentire fino alla distanza di 9-10 miglia. La pianta che secondo gli accertamenti fatti è stata più danneggiata e che per essere la più importante economicamente ha attratto di più l'attenzione, è il *Pinus ponderosa*; ma ne esistono numerose altre sia arboree che erbacee che hanno subito ugualmente danni rilevantissimi.

Attualmente non esiste più il problema di accertare le responsabilità dei danni, poichè la fabbrica, sebbene non ufficialmente, indennizza con larghe elargizioni di danaro la città di Spokane; ma si è profittato dell'occasione per affrontare alcuni aspetti del problema dei gas tossici, tanto discussi e controversi. Così già da diversi anni si è costituito un Comitato « Inland Empire Pine Domage Committee », formato da patologi, chimici, entomologi, botanici, forestali e presieduto dal prof. G. W. Fischer, il cui scopo è quello d'indagare sui varî fattori che possono influire direttamente o indirettamente sul deperimento dei pini (« pine blight ») ed una volta scoperte le cause, accertarsene con la riproduzione sperimentale delle alterazioni.

Quantunque il problema sia stato affrontato da diversi anni, fino ad ora non sono state fatte molte pubblicazioni (1, 45, 50, 60). Mi è stato riferito che presentemente se ne sta preparando una completa, comprendente tutte le osservazioni, le esperienze, ecc. fatte in questi anni dai diversi specialisti.

Il dott. Hendrix, uno dei patologi addetti a queste ricerche, adopera come piante-spie dei gas di fluoro la cultivar di gladiolo « Ethel Cave-Cole » (« Cave 41 »), che proviene da « Orleans » × « Picardy » e piantine di *P. ponderosa*; essendosi esse dimostrate molto sensibili ai detti gas.

Per rivelare la loro presenza nei diversi posti egli agisce in questo modo.

In ordinarie cassette di legno o di latta delle dimensioni per esempio 40 × 30 × 30 cm interra ai quattro spigoli altrettanti cormi di gladiolo della suddetta cultivar ed al centro trapianta un piccolo esemplare sano di *P. ponderosa*. Successivamente prima che i gladioli comincino a germogliare trasporta le cassette nelle varie località sospette di inquinamento da gas, sparpagliandole qua e là a 3-4 km di distanza dalla fabbrica. Nell'estate 1955, come ho potuto vedere personalmente, le cassette preparate erano circa 500 e dovette essere un lavoro non indifferente per il dott. Hendrix curarne il trasporto direttamente o indirettamente nelle varie località.

Dalle reazioni delle piante egli stabilisce con un sommario esame macroscopico l'intensità delle emanazioni gassose e fino a quale distanza esse si spingono.

Inoltre egli indaga sull'influenza che possono avere i varî climi sulla comparsa e sull'intensità delle emanazioni gassose. In questo caso, dopo aver sottoposto, in apposite cabine sperimentali, all'azione del fluoro per

diverso tempo e a differenti concentrazioni alcune piante (per esempio albicocco, susino) trapiantate in cassette, le trasporta a gruppi in località molto distanti tra loro. Nel 1955, quando anche io seguivo queste prove, una parte era lasciata a Pullman, un'altra a Prosser, altre a Wenatchee ed a Puyallup, distanti tra loro alcune centinaia di miglia ed aventi naturalmente differenti microclimi. Questo lavoro è ripetuto per diverse stagioni.

Tutti i campioni prelevati dai fitopatologi e dai botanici, sospetti di infezione, dopo i loro esami vengono sottoposti ai chimici dell'apposito settore. Su di essi poco o nulla posso dire: solo di un fatto mi sono convinto conversando con alcuni specialisti, e cioè che gli esami non sono molto semplici poichè vanno dalle vere e proprie analisi di laboratorio ai prelevamenti dell'aria fatti con i diversi tipi di laboratori mobili o ai saggi di quelle con dischi di carta bibula imbevuti di calce (54, 57).

Una conferma poi che la *Robinia pseudo-acacia* sia resistente ai fumi di fluoro, come ho avuto occasione di notare qualche volta anche in Italia, mi era data dal fatto che proprio nell'interno del recinto della suddetta fabbrica, molti esemplari adulti di tale specie erano perfettamente sani, presentando secchi ed accartocciati solo i bordi di alcune foglie.

Percorrendo l'autostrada da Pullman a Spokane, si ha occasione di osservare che nelle vicinanze dei ponti e sempre a valle, numerosi esemplari di *Pinus ponderosa* e alcuni di *Pseudotsuga menditi* var. *glauca* mostrano quasi tutte le foglie intensamente arrossate. Esaminandole più accuratamente da vicino si nota come questo arrossamento sia molto indistinto e sfumato e cominci dall'apice e si spinga verso la parte mediana o la base. Esso si distingue da quello prodotto da gas fluoridrici poichè in questo caso gli aghi assumono una colorazione rosso-brunastra, distinta, zonale, corrispondente alle diverse fumate.

Chiesta la causa delle alterazioni, mi venne risposto che esse sono dovute molto verosimilmente all'azione di erbicidi, a base di boro, che periodicamente sono sparsi tra i paracarri dei ponti, dove non può passare lo scarificatore, che viene adoperato per ripulire tutti i bordi liberi della strada. E difatti osservando con attenzione, l'arrossamento si nota solo su quelle piante nei pressi dei ponti e, come dicevo, a valle della strada, poichè è da supporre che questi sali vengano dilavati e trasportati dalle acque verso il basso, dove sono assorbiti dalle radici delle piante.

Quantunque le dette alterazioni siano state notate da alcuni anni, tuttavia lo State College non ha fatto al riguardo alcuna segnalazione.

Sempre lungo questa autostrada ho notato sul *P. ponderosa*, intensi attacchi di *Arceuthobium campylopodum* Engelm. var. *campylopodum*, Lorantacea molto frequente nell'ovest degli Stati Uniti d'America (7), che provoca il disseccamento di molte branche delle piante. Così pure notavo alcuni grossi scopazzi da *Elytroderma deformans*, fungo anch'esso abbastanza comune non solo nello Stato di Washington ma in molte foreste del nord-ovest degli Stati Uniti d'America.

Durante la visita alle Stazioni sperimentali di Prosser, Wenatchee e Puyallup mi sono interessato di altri problemi fitopatologici: specialmente di quelli riguardanti gli alberi fruttiferi.

Il campo sperimentale della prima Stazione è situato in una zona molto arida, isolata ed alquanto distante dall'omonima cittadina sita nel ridente bacino del fiume Columbia. Chi vi sia capitato per la prima volta nel periodo estivo, in una giornata di molto sole e con un moderato vento, certamente sarà rimasto molto impressionato dallo spettacolo al quale avrà assistito: turbinìo di polvere, misto ad un senso di desolazione o di squallore. Eppure, nonostante queste inclementi condizioni atmosferiche sorge nella località, grazie all'irrigazione, un vasto campo sperimentale frutticolo: ciliegi, peschi, susini, albicocchi, mandorli, peri, meli che, per infezioni naturali o artificiali, presentano molte malattie da virus *. Le ricerche vi sono condotte dai dottori E. C. Blodgett e T. O. Diener, aiutati dal tecnico J. A. Twomey.

Sia qui che a Wenatchee, dove ho incontrato i dott. R. Sprague, R. C. Lindner e H. C. Kirkpatrik, non ho potuto fare molte osservazioni non avendo a mia disposizione molto tempo ed anche perchè molte delle malattie non riguardavano il mio campo specifico. Potrei riportare un elenco più o meno esteso, di quelle più importanti e dei varî rilievi fatti, ma non avendo esso alcunchè di originale, non ritengo opportuno farlo.

Pertanto proseguendo la mia visita alla zona, nella Stazione sperimentale di Puyallup, e precisamente a Sommer, il dott. F. Johnson mi faceva visitare un giovane ciliegeto sperimentale, che doveva servire per delle prove su alcune virosi. Le piante apparentemente sembravano sane poichè non mostravano alcun sintomo di alterazione su nessun organo. Però osservandole molto da vicino, alcune di esse presentavano sul giovane tronco e su qualche rametto, piccole essudazioni gommose. Asportata con un taglio la corteccia, si osservava un arrossamento misto ad un imbrunimento del floema, indefinito, a chiazze o a strisce, con tutto l'aspetto della leptonecrosi, di alcuni nostri fruttiferi, il ciliegio compreso. Il rinvenimento sorprese un po' tutti, poichè, come dicevano i dott. Johnson, Hendrix e Blodgett, il quale ultimo ho poi ricercato di proposito per aver più esatte informazioni al riguardo, l'alterazione era pressochè sconosciuta in quella zona.

Qualcuno, come il dott. S. O. Graham a Pullman la ritiene una manifestazione del « Lambert mottle », cioè una malattia da virus, ma non tutti sono della medesima opinione.

Il dott. Blodgett mi diceva che l'alterazione sarebbe stata accuratamente studiata, chè oltre a presentarsi di un grande interesse scientifico e

---

* Per la descrizione particolareggiata di alcune di esse consultare: Virus diseases and other disorders with viruslike symptoms of stone fruits in North America. U.S.D.A., Agriculture Handbook 10, 1951, 276 pp.

pratico, non se ne conosceva esattamente l'etiologia, la diffusione e la pericolosità nello Stato ed altrove.

Ancora nella zona di Puyallup, ben diversa per il clima da quella di Prosser, poichè è ricoperta da una folta e lussureggiante vegetazione, avevo occasione d'incontrare il dott. C. J. Gould, specialista delle malattie di alcune piante ornamentali (tulipani, giaggioli, gladioli, ecc.). Egli studia soprattutto i parassiti che ne attaccano il sistema radicale e che sopravvivono nel terreno. Per ricerche egli adopera dei massicci tronconi di cilindri di cemento, alti 40-50 cm, larghi altrettanto, slargati ad imbuto nella parte superiore ed infossati quasi interamente nel terreno. Per impedire l'eccessiva evaporazione ed il probabile trasporto da parte dei venti o dal rimbalzo dell'acqua piovana, la terra viene ricoperta da uno strato di segatura.

Perchè gli uccelli ed altri animali non danneggino la coltura, l'orlo del recipiente è fermato da una rete metallica a maglia molto fitta. Nello spazio delimitato dal cilindro vengono coltivate piante da fiore e si aggiungono al terreno quei miceti di cui si voglia studiare il comportamento parassitario o l'anticrittogamico di cui si desideri provare l'azione fungicida.

Quantunque questi cilindri siano alquanto pesanti per essere mossi e forse anche un po' costosi per la nostra economia, tuttavia una volta preparati essi potranno servire per moltissimi anni.

Naturalmente al posto dei cilindri di cemento per le esigenze di ciascuno si può adattare qualsiasi altro dispositivo.

Poco posso dire della mia visita a Berkeley (California), dove mi recai nel dicembre 1954, in occasione del convegno dell'American Association for the Advencement of Sciences (A.A.A.S.), sia per i pochi giorni che vi rimasi, sia per la coincidenza delle feste natalizie e del nuovo anno, durante le quali, come è ovvio, molti studiosi non si trovano nei loro Istituti. Vi incontrai alcuni patologi tra i quali il dott. W. W. Wagener, il segnalatore del *Coryneum cardinale*, micete tanto dannosa ad alcune nostre Conifere ed il dott. H. N. Hansen, noto per le ricerche sulla variabilità e sul sesso di alcuni funghi.

Durante il viaggio di ritorno in Italia (1955) lungo l'itinerario per raggiungere New York, mi sono fermato nello State College della Pennsylvania per visitare quell'Istituto di Patologia vegetale e poi per incontrarmi con il prof. F. D. Kern che alcuni mesi prima avevo conosciuto a Pullman (Washington). È noto come egli sia un profondo conoscitore e studioso dei *Gymnosporangium* sui quali ha pubblicato numerosi scritti. Tra essi una monografia che, pur non essendo di data recente, rimane sempre un documento molto importante per la consultazione (31). Con lui ho discusso alcuni aspetti dei patogeni del suddetto genere, la cui sistematica, alla luce delle più recenti indagini, sembra oggetto di molte ed

importanti revisioni. Inoltre, fermandomi alcuni giorni presso quell'Istituto, ho consultato l'erbario relativo ai *Gymnosporangium*, nel quale il detto professore ha raccolto abbondante materiale proveniente da diverse parti del mondo, accingendosi ad aggiornare quanto prima la sua vecchia monografia.

Nulla di molto importante e di originale posso riferire su quanto ho visto a Lincoln (Università del Nebraska) ed a Brookings (State College del Dakota meridionale), poichè, essendomi trattenuto colà pochi giorni, non mi è stato possibile fare accurate indagini sulle ricerche che vi sono condotte e soprattutto in riguardo alla tecnica adoperata.

Chi leggerà questa breve relazione sarà forse sorpreso dal fatto di non trovarvi alcun accenno o meglio alcuna descrizione particolare dell' «attrezzatura scientifica americana», intendendo per questa tutti quegli speciali apparecchi che comunemente si ritiene costituiscano la dotazione degli Istituti scientifici. Non ne ho fatto nessuna menzione poichè in verità non mi è mai capitato di vederli adoperare.

Mi si potrà far osservare che l'Istituto di St. Paul, occupandosi principalmente di ruggini dei cereali, ha una apparecchiatura adatta soprattutto per questi studî. Ciò è vero; ma è anche vero che da quanto ho detto vi sono condotte contemporaneamente anche altre ricerche. Per me, la sua attrezzatura è quella di un nostro buon laboratorio.

Per l'Istituto di Patologia vegetale di Pullman (Washington) posso fare le medesime considerazioni. Con ciò non voglio escludere che molti Istituti americani abbiano delle speciali attrezzature: negherei una realtà di dominio comune, ma solo voglio precisare che nella maggior parte dei casi, esse non differiscono molto dalle nostre.

Ciò che invece mi ha colpito durante la mia permanenza presso questi Istituti è stata la disponibilità di altri tipi di mezzi per la sperimentazione: mi riferisco soprattutto ai diversi ingredienti per la preparazione dei substrati colturali (agar, destrosio, patate, ecc.), alle vetrerie di ogni forma, grandezza, misura, tipo. Sarei curioso di conoscere per esempio quanti chilogrammi, oserei dire quanti quintali di agar, si consumino annualmente nell'Istituto di Patologia vegetale dell'Università del Minnesota.

Inoltre sono rimasto molto colpito dal modo come poi questi mezzi colturali vengono adoperati: direi sempre in grande. Ho ricordato le ricerche dello studente Ellingboe sullo *Stemphylium* che per i varî isolamenti adoperava in media sempre circa un 500 capsule. Non tutti naturalmente lavorano con una massa così ingente di materiale ma sicuramente non se ne allontanano di molto.

Superfluo poi è ricordare i grandi campi sperimentali nei quali si ha a disposizione l'estensione che si desidera e dove nella stagione vengono fatte tutte le prove che durante l'inverno, a titolo di orientamento, sono eseguite preventivamente in laboratorio.

Date le buone condizioni economiche in cui gli sperimentatori, sia professori che studenti *, si trovano, e lo spirito con cui si dànno a studiare i vari « projects », questi sono svolti con la massima calma e serenità, attendendone i risultati anche dopo alcuni anni.

Un altro punto molto importante che si ricollega all'argomento da me trattato è quello di chiarire la comune credenza che tutti gli Istituti americani dispongono di molti tecnici, che avrebbero il compito di eseguire tutti i lavori preparatorî di laboratorio, e di altrettanti operai che si occuperebbero dei lavori dei campi. Anche in questi casi bisogna distinguere diverse situazioni.

Ci sono dei programmi di ricerca per i quali è possibile avere ogni sorta di aiuto: dal tecnico di laboratorio (che spesso è uno studente) all'uomo che lavora nel campo, non tanto credo, per la somma a disposizione, quanto per lo spirito da cui essi vengono regolati. Ce ne sono degli altri invece per i quali il contributo è concesso solo a colui al quale è stata assegnata la ricerca e non ad altri: così che chi la svolga deve fare possibilmente qualsiasi lavoro: da quello di laboratorio (preparazione dei substrati, pulizia della vetreria) a quello nei campi (preparazione e sistemazione del terreno, semina e raccolta). Non c'è da meravigliarsi che, per queste condizioni, spesso un giovane dottore o professore possa avere l'aiuto di cui ha bisogno mentre un altro, per quanto più anziano e più esperto, debba svolgere da solo le sue ricerche.

Al riguardo potrei citare numerosi esempi, osservati sia a St. Paul che a Pullman, ma così facendo metterei forse su piani diversi di valutazione e di considerazione taluni miei colleghi e superiori, del che mi astengo.

In conclusione, la sperimentazione negli Istituti visitati, ha presentato per me molti lati interessanti non solo per la tecnica svariata che vi ho visto applicare, ma anche per i diversi aspetti con cui essa viene condotta, improntata nettamente allo spirito pratico degli americani, forse in contrasto con quello nostro latino.

Giunto alla fine della presente relazione, mi è grato ringraziare le istituzioni scientifiche ed i privati che contribuirono attivamente alla buona riuscita della mia permanenza negli Stati Uniti d'America. In primo luogo la National Academy of Sciences di Washington, che mi assegnò la missione OECE-151, e per mezzo soprattutto del suo vice-direttore signor W. F. Colby e del signor A. Smith mi dette tutta quell'assistenza di cui ebbi bisogno in tale periodo; il Fulbright Act, che finanziò il mio viaggio nel 1953; il Comitato Nazionale per la Produttività per l'assistenza prestatami in tutte le pratiche riguardanti il conseguimento della suddetta missione OECE; il Consiglio Nazionale delle Ricerche per il finanziamento della borsa di studio nel 1953.

---

* Quest'ultimi sono retribuiti dall'Istituto per il quale lavorano.

Ringrazio inoltre tutti coloro che negli Stati Uniti d'America mi accolsero nei loro Istituti e mi furono larghi di consigli e di assistenza tecnica e spesso affettuosi nella loro ospitalità. Per l'Università del Minnesota a St. Paul in special modo i proff. E. C. Stakman, J. J. Christensen, H. Hart, L. Dosdall e inoltre i dottori J. B. Rowell, M. F. Kernkamp, E. Butler, J. E. DeVay, T. Kommendahl, M. N. Levine, M. B. Moore e T. H. King. Per l'Istituto di Patologia vegetale dello Stato di Washington a Pullman, ringrazio il prof. G. W. Fischer ed i dottori C. S. Holton, J. W. Hendrix, G. W. Bruehl, C. G. Shaw, E. C. Blodgett, F. Johnson e S. B. Locke.

RIASSUNTO

L'A. che ha avuto occasione di trattenersi per circa venti mesi negli Stati Uniti d'America, espone la tecnica e i risultati di alcune ricerche che ha visto effettuarsi principalmente nell'Istituto di Patologia vegetale dell'Università del Minnesota (St. Paul) ed in quello dello State College dello Stato di Washington (Pullman).

Esse riguardano soprattutto le malattie dei cereali: carie, carboni, ruggini, elmintosporiosi, deterioramento delle sementi in magazzino, che nelle zone visitate arrecano gravissimi danni economici.

Inoltre sono ricordate le ricerche eseguite su epifitie di piante foraggere, virosi di fruttiferi, danni da gas di fluoro su foreste di pini nella zona di Spokane (Washington).

Particolare importanza è data alla descrizione della tecnica riguardante lo studio della genetica dei carboni dell'avena, dell'orzo e del granoturco.

SUMMARY

THE SCIENTIFIC RESEARCH IN SOME DEPARTMENTS OF PLANT PATHOLOGY OF THE UNITED STATES OF AMERICA

By Vincenzo Grasso

The author, who has had the opportunity to stay in the United States of America for about twenty months, describes the technique and the results of some research which he sow carried out principally in the Institute of Plant Pathology of the University of Minnesota at St. Paul and in that of the State College of Washington at Pullman.

These concern above all the diseases of cereals: bunt, smuts, rusts, leaf blotch and deterioration of the grains in storage which in the areas visited, caused very serious economic losses.

In addition, the research carried out on the diseases of forage crops, viruses of fruit trees and the damage from fluorine gas in the pine forests of the area of Spokane, Washington, are discussed.

Particular importance is given to the description of the technique concerning the study of the genetics of smuts of oats, barley and maize.

BIBLIOGRAFIA

(1) Adams, D. F., Mayhew, D. J., Gnagy, R. M., Richey, E. P., Koppe, R. K., and Allen, I. W. Atmospherich pollution in the ponderosa pine blight area. *Industrial and Engineering Chemistry*, 1952, 44, 1356-1365.

(2) Barker, H. D. A study of wilt resistance in flax. *Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 20*, 1923, 56 pp.

(3) Bottomley, R. A., Christensen, C. M., and Geddes, W. F. Grain storage studies. IX. The influence of various temperatures, humidities, and oxygen concentrations on mold growth and biochemical changes in stored yellow corn. *Cereal Chemistry*, 1950, 27, 271-296.

(4) Bottomley, R. A., Christensen, C. M., and Geddes, W. F. Grain storage studies. X. The influence of aeration, time, and moisture content on fat acidity, nonreducing sugars, and mold flora of stored yellow corn. *Cereal Chemistry*, 1952, 29, 53-64.

(5) Chilton St. John, P. Further studies on the cytology and genetics of *Ustilago zeae* (Beckm.) Ung. Ph. D. Thesis. University of Minnesota, St. Paul, 1938.

(6) Chilton St. John, P. The occurrence of lysis in certain crosses of *Ustilago zeae*. (Abst.) *Phytopath.* 1938, 28, 5.

(7) Cohen, L. I. The anatomy of the endophytic system of the dwarf mistletoe, *Arceuthobium compylopodum. Amer. Jour. Bot.*, 1954, 41, 840-847.

(8) Christensen, C. M., and Gordon, D. R. The mold flora of stored wheat and corn and its relation to heating of moist grain. *Cereal Chemistry*, 1948, 25, 40-51.

(9) Christensen, J. J. Studies on the parasitism of *Helminthosporium sativum. Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul.*, 1922, *11*, 52.

(10) Christensen, J. J. The relation of soil temperature and soil moisture to the development of head smut of sorghum. *Phytopath.*, 1926, 16, 353-357.

(11) Christensen, J. J. Physiologic specialization and parasitism of *Helminthosporium sativum. Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 37*, 1926, 100.

(12) Christensen, J. J. Mutation and hybridization in *Ustilago zeae*. Part. II. Hybridization. *Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 65*, 1929, 89-108.

(13) CHRISTENSEN, J. J. Studies on genetics of *Ustilago zeae*. *Phytopath. Zeit.*, 1931, 4, 129-188.

(14) CHRISTENSEN, J. J. Disease gardens test new varieties. *Minn. Farm and Home Science*, 1948, V. 3.

(15) CHRISTENSEN, J. J., and GRAHAM, T. W. Physiologic specialization and variation in *Helminthosporium gramineum* Rab. *Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 95*, 1934, 40 pp.

(16) DEL PRADO, F. A., and CHRISTENSEN, C. M. Grain storage studies. XII. The fungus flora of stored rice seed. *Cereal Chemistry*, 1952, 29, 456-462.

(17) DOSDALL, T. Factors influencing the pathogenicity of *Helminthosporium sativum*. *Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 17*, 1923, 47 pp.

(18) FISCHER, G. W. The susceptibility of certain wild grasses to *Tilletia tritici* and *Tilletia levis*. *Phytopath.*, 1936, 26, 876-886.

(19) FISCHER, G. W. Studies on the susceptibility of forage grasses to cereal smut fungi *Tilletia levis* and *T. tritici*. *Phytopath.*, 1939, 29, 575-591.

(20) FISCHER, G. W. Manual of the North American smut fungi. New York, Ronald Press Company, 1953, 343 pp.

(21) FISCHER, G. W., and RUBEN, D. Some new records of dwarf of wheat and rye. (Abst.) *Phytopath.*, 1956, 46, 12.

(22) FLEMING, A. and SMITH, G. Some methods for the study of moulds. *Brit. Myc. Soc. Trans.*, 1944, XXVII, 13-19.

(23) HILDEDRANDT, A. C., RIKER, A. J., and DUGGAR, B. M. The influence of the composition of the medium on the growth *in vitro* of excised tobacco and sunflower tissue cultures. *Amer. Jour. Bot.*, 1946, 33, 591-597.

(24) HOLTON, C. S. Report on a survey for smut prevalence in wheat varieties of the Pacific Northwest in 1954. Pete Stallcop, Executive Secretary, Pacific Northwest Grain Dealers' Association, Spokane, Washington, 9 pp.

(25) HOTSON, H. H. Some chemotherapeutic agents for wheat stem rust. *Phytopath.*, 1953, 43, 659-662.

(26) HUMMEL, C. W. B., CUENDET, L. S., CHRISTENSEN, C. M., and GEDDES, W. F. Grain storage studies. XIII. Comparative changes in respiration, viability ,and chemical composition of mold-free and mold-contaminated wheat upon storage. *Cereal Chemistry*, 1954, 31, 143-150.

(27) JOHNSTON, C. O., and LEVINE, M. N. Fifth revision of the international register of physiologic races of *Puccinia rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Eriks.) Carleton (= *P. triticina* Erikss.). *Plant Disease Reporter*, Supplement 233, 1955.

(28) KENDRICK, E. L. Effect of depth of seeding on the incidence of dwarf bunt. (Abst.). *Phytopath.*, 1956, 46, 17.

(29) KENDRICK, E. L., and HOLTON, C. S. Pigmentation of the culture medium as an indicator of sex compatibility factors in *Tilletia caries*. (Abst.). *Phytopath.*, 1956, 46, 17.

(30) KENDRICK, E. L., PURDY, L. H., and HOLTON, C. S. Report on a survey for smut prevalence in wheat varieties of the Pacific Northwest in 1953, Pete Stallcop, Executive Secretary, Pacific Northwest Grain Dealers' Association, Spokane, Washington, 10 pp.

(31) KERN, F. D. A biologic and taxonomic study of the genus *Gymnosporangium*. *Bul. New York Bot. Gard.*, 1911, 7, 26, 391-483.

(32) KERNKAMP, M. F. The relative effect of genetic and environmental factors on growth types of *Ustilago zeae*. (Abst.). *Phytopath.*, 1938, 28, 12.

(33) KERNKAMP, M. F. The relative effect of environmental and genetic factors on growth types of *Ustilago zeae*. *Phytopath.*, 1942, 32, 554-567.

(34) KERNKAMP, M. F., and PETTY, M. A. Variation in the germination of chlamydospores of *Ustilago zeae*. *Phytopath.*, 1941, 31, 333-340.

(35) KOSUGE, T. Studies on factors influencing organogenesis in bacteria-free crown gall tissue. M. Thesis. The State College of Washington, Pullman, 1955.

(36) LAFAYETTE, F. Growth variation in bacteria-free crown-gall tissue. Ph. D. Thesis. The State College of Washington, Pullman, 1952.

(37) LEVINE, M. N., and CHEREWICK, W. J. Studies on dwarf leaf rust of barley. *U.S.D.A. Tech. Bul. 1056*, 1952, 17 pp.

(38) LOCKE, S. B., RIKER, A. J., and DUGGAR, B. M. Growth substance and the development of crown-gall. *Jour. Agric. Res.*, 1938, 57, 21-39.

(39) LOCKE, S. B., RIKER, A. J., and DUGGAR, B. M. Production of growth substance on peptone broth by crown-gall bacteria and related nongall-forming organisms *Jour. Agric. Res.*, 1939, 59, 519-525.

(40) LOCKE, S. B., RIKER, A. J., and DUGGAR, B. M. The nature of growth substance originating in crown-gall tissue. *Jour. Agric. Res.*, 1939, 59, 535-539.

(41) LOEGERING, W. Q., and POWERS, H. R. Reaction of 507 wheats in the 1954 international spring wheat rust nursery to stem, leaf, and stripe rust. U.S.D.A., Agricultural Research Service. 336 CC-December 1955.

(42) MCCABE, L. C. Air pollution. Proc. of United States Tech. Conference on air pollution., New York, McGray Hill Book Co., 1952, 847 pp.

(43) MEINERS, J. P. Methods of inoculating wheat with the dwarf bunt fungs in the Pacific Northwest. (Abst.). *Phytopath.*, 1956, 46, 20.

(44) MEINERS, J. P., and WALDHER, J. T. Extension of the known grass host range of *Tilletia caries* by inoculation. (Abst.). *Phytopath.*, 1956, 46, 20.

(45) MILLER, V. L., ALLMENDINGER, D. F., JOHNSON, F., and POLLEY, D. Lime papers and indicator plants in fluorine. Air pollution investigations. *Agricultural and Food Chemistry*, 1953, 1, 7, 526-529.

(46) MOHAMED, H. A. Temperature requirements for identification and differentiation of races 49 and 139 of *Puccinia graminis tritici.* (Abst.). *Phytopath.,* 1954, 44, 498.

(47) NELSON, R. R., and KERNKAMP, M. F. The conidial stage of *Pseudoplea briosiana* on alfalfa. *Phytopath.,* 1953, 43, 584-585.

(48) NELSON, R. R. Studies on *Stemphylium* leafspot of alfalfa. *Phytopath.,* 1955, 45, 352-356.

(49) OLAFSON. J. H., CHRISTENSEN, C. M., and GEDDES, W. F. Grain storage studies. XV. Influence of moisture content, commercial grade, and maturity of the respiration and chemical deterioration of corn. *Cereal Chemistry,* 1954, 31, 333-340.

(50) PETTY, M. A. The effect of certain environmental factors on the phenotypic variability and genetic variation in *Ustilago zeae.* (Beckm.) Ung. Ph. D. Thesis, University of Minnesota, St. Paul, 1940.

(51) PETTY, M. A. Physical and chemical adaptation and environmental « carry over » effects in *Ustilago zeae.* (Abst.). *Phytopath.,* 1942, 32, 14.

(52) PURDY, L. H. Organic chemicals containing chlorine as seed treatments for wheat smut control. (Abst.). *Phytopath.,* 1956, 46, 23.

(53) PURDY, L. H. Vapor action of some seed-treatment fungicides used for wheat smut control. (Abst.). *Phytopath.,* 1956, 46, 23.

(54) REMMERT, L. F., PARKS, T. D., LAWRENCE, A. M., and MCBURNEY, E. H. Determination of fluorine in plant materials. *Anal. Chem.,* 1953, 25, 450-453.

(55) ROWELL, J. B. Segregation of sex factors in a diploid line of *Ustilago zeae* induced by alpha radiation. *Science,* 1955, 121, 3139, 304-306.

(56) ROWELL, J. B., and DEVAY, J. E. Genetics of *Ustilago zeae* in relation to basic problems of its pathogenicity. *Phytopath.,* 1954, 44, 356-362.

(57) ROWELEY, R. J., GRIER, J. G., and PARSONS, L. R. Determination of fluoride in vegetation. *Anal. Chem.,* 1953, 25, 1061-1065.

(58) RUBEN, D., and FISCHER, G. W. Further studies on the taxonomy, identity, and host range of the dwarf bunt fungus. (Abst.). *Phytopath.,* 1956, 46, 11.

(59) SHAW, C. G. Injury to trees and shrubs in the State of Washington as a result of air pollution. *Arboretum Bul.,* 1952.

(60) SHAW, C. G., FISCHER, G. W., ADAMS, D. F., and ADAMS, M. F. Fluorine injury to ponderosa pine. (Abst.). *Phytopath.,* 1951, 41, 943.

(61) STAKMAN, E. C. Variation in *Ustilago zeae. Science,* 1937, 85, 58-59.

(62) STAKMAN, E. C., and CHRISTENSEN, J. J. Edward Monroe Freeman, pioneer plant pathologist. *Science,* 1954, 120, 285-286.

(63) STAKMAN, E. C., CHRISTENSEN, J. J., EIDE, C. J., and PETURSON, B. Mutation and hybridization in *Ustilago Zeae.* Part. I. Mutation. *Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 65,* 1929, 1-66.

(64) Stakman, E. C., Kempton, F. E., and Hutton, L. D. The common barberry and black stem rust. *U.S.D.A. Bul.*, 1927, 1544, 28 pp.

(65) Stakman, E. C., Kernkamp, M. F., King, T. H., and Martin, W. J. Genetic factors for mutability and mutant characters in *Ustilago zeae*. *Amer. Jour. of Botany*, 1943, 30, 37-48.

(66) Stakman, E. C., Levine, M. N., and Loegering, W. Q. Identification of physiologic races of *Puccinia graminis tritici*. U.S.D.A. Agricultural Research Administration, E-617, 1944, 27 pp.

(67) Stakman, E. C., Tyler, L. J., and Hafstad, G. E. The constancy of cultural characters and pathogenicity in variant lines of *Ustilago zeae*. *Bul. Torrey Bot. Club*, 1933, 60, 565-572.

(68) Swaebly, M. A. The serial sectioning of dried mature cereal seeds. *Stain Technology*, 1951, 26, 153-156.

(69) Tyler, L. J. Variation in *Sphacelotheca sorghi* (Link) Clinton. *Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 133*, 1938, 48 pp.

(70) White, P. R., and Braun, A. C. A cancerous neoplasm of plants produced by autonomous, bacteria-free crown-gall tissue. *Proc. Amer. Philosoph. Soc.*, 1943, 86, 467-469.

Un metodo per la conservazione delle colture dei carboni dell'avena *

VINCENZO GRASSO
Stazione di patologia vegetale – Roma

Riassunto: L'Autore riferisce di aver coltivato molte linee monosporidiali di *Ustilago avenae* e *U. levis*, in boccette di vetro di circa 100 cc. e riempite per 2/3 di agar-patate-destrosio.

Le colture furono conservate a temperatura ambiente e benché non fossero mai state trapiantate in nuovi terreni, esse si mantennero vitali e patogeniche per oltre 36 mesi.

Dato l'esito positivo della conservazione, tale metodo si potrebbe applicare anche per altri miceti.

La conservazione in vita delle colture fungine è sempre stata una seria preoccupazione per i micologi. Il frequente trapianto, se pure è una risoluzione del problema, tuttavia comporta un grande impiego di tempo e di materiale, specie quando le colture da trasferire siano in gran numero; per questo si è sempre cercato di trovare dei nuovi sistemi che potessero eliminare tali inconvenienti.

Tra i metodi sperimentati quelli che si sono dimostrati più efficaci, per cui attualmente sono i maggiormente usati, sono: trattamento liofilitico del materiale [1, 6, 8, 9, 10, 12], sua sommersione in olio minerale [4, 5, 7, 11, 13, 14], o sua coltura su substrato a base di terriccio [2, 3].

Il primo consiste nel rimuovere, per mezzo del raffreddamento, l'acqua e l'ossigeno dalle cellule e nel sigillare successivamente a vuoto il materiale in una fialetta. Esso si applica generalmente per le spore che abbiano una forte resistenza al processo di disidratazione: come quelle degli agenti dei carboni, delle ruggini, ecc., che sono dotate di una robusta parete di protezione. Con questo sistema è stato conservato del materiale fino a 24-30 mesi.

Il secondo espediente, che si usa soprattutto per le vere e proprie colture fungine, consiste dapprima nel trapiantare detti miceti in tubi su uno dei terreni di accrescimento e dopo che essi abbiano assunto un certo sviluppo, nel versare asetticamente nei tubi, fino a sommergere completamente la colonia, dell'olio minerale, preventivamente sterilizzato. Questo metodo, ideato da Ungerman (1918), è stato seguito e perfezionato da successivi Ricercatori, che sono riusciti a fare sopravvivere i funghi per un periodo pressocché uguale o leggermente inferiore a quello realizzato con la liofilizzazione.

La conservazione dei miceti sul terreno, adoperato questo come substrato colturale, non è molto frequente ed ha sporadici assertori [2, 3].

(*) Nota eseguita presso l'Istituto di Patologia vegetale di St. Paul (Università del Minnesota) e presso quello di Pullman (State College dello Stato di Washington) dove l'A. usufruì di una borsa di studio del Consiglio Nazionale delle Ricerche e di un viaggio Fulbright.

Uno degli ultimi passi di questa tecnica, è quello di lasciare la coltura, specie durante i mesi più caldi, anziché alla temperatura ambiente, che qualche volta in alcune zone si può aggirare sui 30-35 C°, a quella di 8-10 C° in un comune frigorifero. In questo modo, più che di tecnica, possiamo parlare di accorgimenti che si sfruttano con un certo vantaggio, come io ho avuto occasione di constatare nel Dipartimento di Patologia vegetale dello Stato di Washington in Pullman, dove colture di carboni dei cereali, conservati in frigorifero a 5-6 C° rimangono vitali molto più a lungo che tenute a temperatura ambiente.

Lo scopo della presente Nota è quello di riferire sul comportamento di linee monosporidiali di *Ustilago avenae* e di *U. levis*, agenti patogeni dei carboni dell'avena, in rapporto al loro periodo di conservazione.

Nel 1953 recandomi presso l'Istituto di Patologia vegetale dell'Università del Minnesota, per le ricerche sulla genetica dei carboni dell'avena, avevo isolato numerose linee monosporidiali, di cui però non avevo potuto studiare dettagliatamente le caratteristiche colturali. Mi ripromettevo di farlo al mio ritorno in Italia, per cui, prima di lasciare quell'Istituto e recarmi in Pullman (Washington) per trascorrere il resto del periodo della borsa di studio, pensavo di spedire al mio indirizzo, allora in Firenze, la quasi totalità delle colture. Mi si presentava il problema della spedizione, cioè come mandarle, se trapiantate in tubi piccoli, grossi, in fialettine o in boccette: ciò naturalmente in rapporto sia all'economia della spedizione, sia alla sicurezza che il materiale arrivasse in buone condizioni. In ultimo decisi di adoperare delle boccettine di vetro piuttosto massiccio, appiattite, della capacità di 100 cc., ermeticamente chiuse da un tappo a vite e riempite a becco di flauto di agar di patate.

Le boccettine giunsero in Italia in buone condizioni, non solo perché non se ne ruppe nessuna, ma anche perché non si riscontrarono che pochissimi inquinamenti.

Poiché al mio ritorno in Italia nell'agosto 1953 constatavo che le colonie fungine erano sempre fresche, non ritenevo opportuno trapiantarle.

Nell'agosto successivo 1954 ripartivo per gli Stati Uniti da dove ritornavo nel settembre 1955. In tale epoca riprendevo in esame le colture, che d'altronde durante la mia assenza avevo fatto trapiantare anche su substrati in tubi e che erano state sempre conservate a temperatura ambiente e constatavo con una certa sorpresa che mentre nei tubi le colonie apparivano molto prosciugate, nelle boccettine esse si pesentavano ancora abbastanza fresche, come se il trapianto fosse avvenuto non molto tempo prima. Per rassicurarmi delle condizioni di vegetazione, facevo in seguito da diverse boccette, scelte a caso, numerosi trapianti in tubi con agar di patata. Dopo alcune settimane constatavo con soddisfazione che essi si accrescevano con ritmo normale, come se si trattasse di giovani colture. Intanto pensavo che se era importante indagare sulle condizioni vegetative delle colture, ancora più interessante sarebbe stato vedere come si fosse conservata la loro patogenicità, se cioè esse praticamente fossero state ancora capaci di infettare l'avena.

Difatti poteva darsi benissimo che le colture avessero conservato il loro vigore vegetativo e non quello riproduttivo.

A questo scopo facevo delle prove orientative di laboratorio, combinando cioè tra di loro, al solito su acqua agarizzata, quelle linee che già in precedenti combinazioni si erano dimostrate compatibili. Per una maggiore sicurezza adoperavo delle colture molto fresche, trapiantate dalle dette boccettine in tubi su terreno solido o in liquido, contenuto questo in beute e poste su una macchina agitatrice. Furono provate diverse linee combinate, che per brevità della presente Nota, non riporto. Da molte di esse si notò lo sviluppo di numerose ife che avevano tutto l'aspetto ed il portamento di quelle osservate nelle altre mie precedenti ricerche riguardanti la genetica dei carboni dell'avena. Da un calcolo effettuato, constatavo che delle linee esaminate,

quasi il 70-75 % si appaiavano e quindi in complesso nella collezione si aveva ancora un alto grado di patogenicità.

Le medesime linee combinate furono poi saggiate anche in prove di campo, per vedere se fossero stati confermati o meno i risultati di laboratorio. Si infettò la cultivar di avena Anthony, che come è noto, è molto suscettibile all'*Ustilago avenae* ed all'*U. levis*, seminandola verso la fine del marzo 1956, nel campo sperimentale di questa Stazione. I risultati ottenuti, esaminando la percentuale delle spighe raccolte a fine giugno, confermarono quelli di laboratorio.

Dalle suddette prove era dimostrato che molte linee monosporidiali, conservate per 3 anni e precisamente dal marzo 1953, epoca degli isolamenti, al marzo 1956, epoca della verifica, erano ancora vitali e patogeniche.

Successivi controlli del materiale che è rimasto a disposizione, permetteranno di constatare se una ulteriore conservazione lasci le colture ancora vitali e patogeniche per un periodo più lungo.

Da quanto ho detto in questa breve Nota, ognuno, basandosi sulle proprie conoscenze tecniche, potrà trarre le relative conclusioni e vedere se il presente metodo, eventualmente applicato anche per la conservazione di altri miceti diversi da *U. avenae* ed *U. levis*, sia più vantaggioso o meno degli altri metodi adoperati.

Roma, 16 ottobre 1956.

BIBLIOGRAFIA

[1] ANONIMO, *A discussion on the maintenance of cultures by freeze drying.* « British Comm. of Nat. Scient. », Liaison Offices, London, H. M. Stationery Office 48 pp. (1954).
[2] BAKERSPIGEL A., *Soil as a storage medium for fungi.* « Mycologia », 45, 596-604 (1953).
[3] BAKERSPIGEL A., *A further report on the soil storage of fungi.* « Mycologia », 46, 680-681 (1954).
[4] BUELL C. B. AND WESTON W. H., *Application of the mineral oil conservation method to maintaing collections of fungus cultures.* « Amer. Journ. Bot. », 34, 55-561 (1947).
[5] FERGUS C. L. AND COLE H. JR., *Longevity of the oak fungus stored under mineral oil.* « Phytopat. », 45, 405 (1945).
[6] FLOSDOR E. W., *Freezing-drying.* « Reinhold Pua. Corp., », New-York (1949).
[7] HENRY B. S., *The viability of yeast cultures preserved under mineral oil.* « Jour. Bact. », 54, 264 (1947).
[8] RAPER K. B. AND ALEXANDER D. F., *Preservation of molds by the lyophil process.* « Mycologia », 37, 499-524 (1945).
[9] ROGERS L. A., *The preparation of dried cultures.* « Journ. Infections Diseases », 14, 100-123, 1914 (da Raper ed Alexander 1945 o. c.).
[10] SHARP E. L. AND SMITH F. G., *Preservation of Puccinia urediospores by lyophilization.* « Phytopat. », 42, 263-264 (1952).
[11] SHERF A. F., *A method for maintaining* Phytomanas sepedonica *in culture for long periods without transfer.* « Phytopat. », 33, 330-332 (1943).
[12] SWIFT H. F., *A simple method for preserving bacterial cultures by freezing and drying.* « Journ. Bact. », 33, 411-421 (1937) (da Raper ed Alexander 1945 o. c.).
[13] WERNHAM C. C., *Mineral oil as a fungus culture preservative.* « Mycologia », 38, 691-692 (1946).
[14] WERNHAM C. C. AND MILLER H. J., *Longevity of fungus cultures under mineral oil.* « Phytopat. », 38, 932-934 (1948).

RÉSUMÉ

Une méthode pour la conservation des cultures des charbons de l'avoine.

L'Auteur référe qu'il a dévelopé plusieurs cultures monospermes de *Ustilago avenae* et *U. levis*, in très petits flacons en verre, à peu près de 100 cc. remplis pour 2/3 avec agar-pommes de terre-dextrose.

Il a conservé les cultures à la temperature du laboratoire, et quoiqu' elles ne furent pas transferées in nouveaux milieux, elles restaient vitales et parasites pour plus de 36 mois.

Puisque les résultats de la conservation furent positives, cette méthode pourrait être appliquer probablement pour autres champignons.

SUMMARY

A method for the preservation of oat smut cultures.

The author is reporting on culturing many monosporidial lines of *Ustilago avenae* and *U. levis* in small glass bottles of 100 cc. capacity ,2/3 of which were filled with potato-dextrose-agar. Although the cultures were kept at room temperature without transferring same to new media, they maintained their viability and pathogenicity for over 36 months. Because of the positive results thus obtaineid, this method might probably be used with equal success in the case of other fungi.

ZUSAMMENFASSUNG

Eine Methode der Aufbewahrung der Haferbrand Kulturen.

Der Verfasser berichtet, dass er viele Linien der Monosporischen Kulturen von *Ustilago avenae* und *U. levis* in Glasfläschen von ungefähr 100 cc genährt hat und sie gefüllt mit 2/3 der Agar-Kartoffel-Dextrose.

Die Kulturen wurden mit Raum-Temperatur aufbewahrt und obwohl diese niemals in neue Nährboden übergetragt wurden, erhielten sie sich lebend und pathogenisch für über 36 Monaten.

Infolge dieses bestimmten Erfolgs der Aufbewahrung, solche Methode könnte man wahrscheinlich für andere Pilze anwenden.



Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

CENTRO STUDI PER LA PATATA

presso l'ISTITUTO DI ALLEVAMENTO VEGETALE PER LA CEREALICOLTURA in Bologna

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
in ROMA

— —

ROBERTO GIGANTE

OSSERVAZIONI SULLA RIZOCTONIOSI DEI TUBERI DI PATATA

Roberto Gigante

OSSERVAZIONI SULLA RIZOCTONIOSI DEI TUBERI DI PATATA

Mentre fino a qualche anno fa la Rizoctoniosi della patata era considerata in Italia un'alterazione di scarsa importanza, ultimamente essa ha assunto, in diverse regioni, proporzioni allarmanti, causando a volte anche danni rilevanti al prodotto. L'agente patogeno è un basidiomicete la cui forma perfetta è riferita alla specie *Corticium solani* Prill. et Del., mentre la forma sterile è nota col nome di *Rhizoctonia solani* K. Questo fungo è capace di vivere, anche a lungo, saprofiticamente nel terreno e, in determinate condizioni, può diventare aggressivo, attaccando numerose piante. Braun (1930) ha riportato quali ospiti della *Rhizoctonia solani* K. ben 230 specie di piante appartenenti a 60 famiglie distinte. La *Rhizoctonia* è diffusa più o meno in tutti i paesi produttori di patate dell'Europa, è presente in America, particolarmente negli Stati Uniti, ed è stata riscontrata anche in Asia, Africa, e Australia.

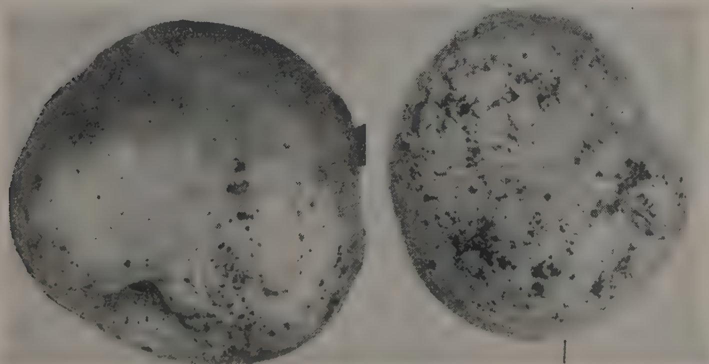


Fig. 1. – Tuberi della varietà Allerfruheste gelbe con sclerozi di *Rhizoctonia* di dimensioni poco estese.

Le alterazioni che la *Rhizoctonia* produce sui tuberi di patata possono essere molto diverse. Nei casi più semplici si ha la comparsa di minuti rilievi nerastri, diffusi irregolarmente su tutta la

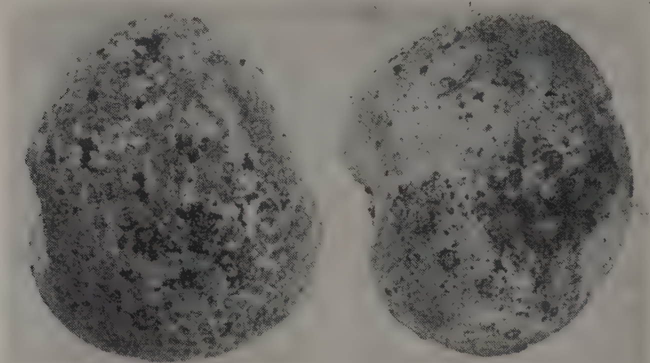


Fig. 2. — Tuberi della varietà Allerfruheste gelbe con suberosi poligonale attaccati da *Rhizoctonia*.

superficie del tubero o localizzati in determinate zone di questo (Fig. 1). Tali rilievi sono gli sclerozi del fungo, costituiti da un groviglio di ife ialine rivestite da alcuni strati di ife con pareti spesse, di color bruno nerastro, strettamente addossate le une alle



Fig. 3. — Tuberi con placche crostose estese prodotte da *Rhizoctonia*.

altre. Altre volte gli sclerozi risultano più estesi, potendo raggiungere anche un diametro di 10-20 mm. Questi sclerozi si formano quando il fungo si trova in condizioni d'ambiente poco favorevoli al suo sviluppo e rappresentano quindi degli organi di conserva-

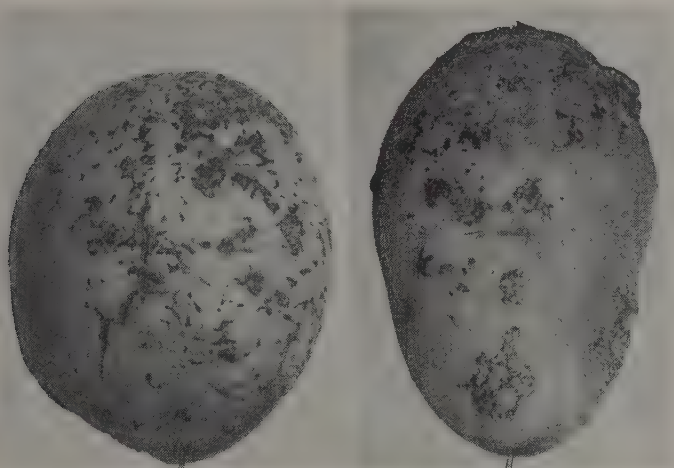


Fig. 4. — (*A sinistra*): Tubero della varietà Allerfruheste gelbe con screpolature invase da Rhizoctonia. — (*A destra*): Tubero della varietà Majestic con placche crostose molto prominenti.

zione. Molte volte gli sclerozi vicini si fondono e formano delle croste estese, che possono occupare anche una buona parte della superficie del tubero (Fig. 3). Gli sclerozi ed anche le formazioni crostiformi più estese possono essere facilmente asportate con l'unghia. A volte i tuberi presentano delle leggere screpolature della buccia dovute a squilibri nel tenore di umidità del terreno, nelle quali poi il fungo si insinua producendovi gli sclerozi; in questo caso le macchie prodotte dalla *Rhizoctonia* assumono un aspetto serpeggiante (Fig. 4). La *Rhizoctonia* può anche attaccare i tuberi che in precedenza sono stati colpiti da un'alterazione di origine non parassitaria, nota col nome di suberosi poligonale o pseudoscabbia prodotta anch'essa da squilibri idrici del terreno e particolarmente quando ad un periodo siccitoso segue un periodo di piogge. Il fungo produce i suoi sclerozi al centro delle aree poligonali e quindi estendendosi, le invade completamente (Fig. 2).

Lo spessore degli sclerozi come pure quello delle placche crostose si mantiene limitato, non sorpassando per lo più 1 mm. Nel caso di attacchi di *Rhizoctonia* molto gravi, le placche crostose raggiungono un notevole spessore costituendo delle formazioni

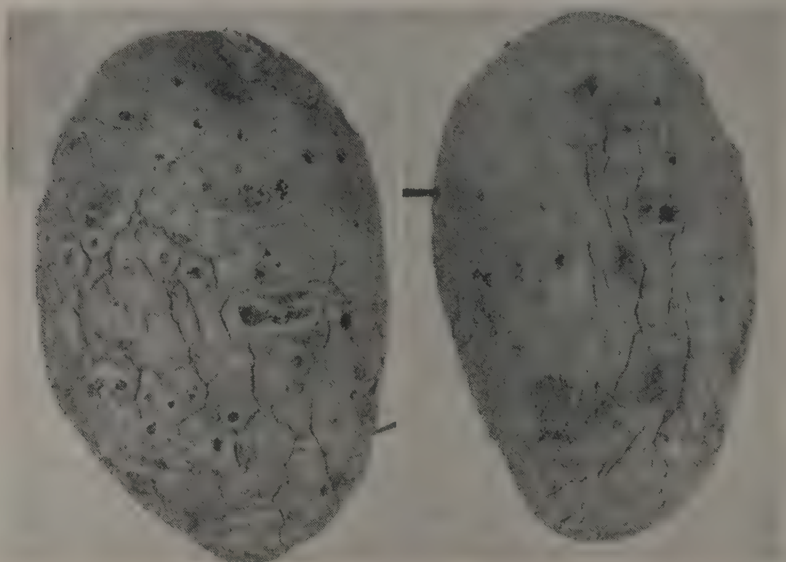


Fig. 5. — Tuberi della varietà Majestic con pustole prodotte da *Rhizoctonia*.

sporgenti che si elevano anche per 3 o 4 mm. sulla superficie del tubero (fig. 4).

Queste forme di rizoctoniosi, in cui il fungo si mantiene superficiale, non rappresentano un danno per i tuberi.

Un altro tipo di alterazione dei tuberi di patate, causato dalla *Rhizoctonia*, è stato descritto da SHAPOVALOV (1922) e da lui designato col nome di «jelly end rot» (marciume apicale gelatinoso). Questa alterazione, osservata solamente sui tuberi anormalmente allungati della varietà Netted gem e Burbank, è nettamente localizzata ad una delle estremità dei tuberi stessi. Negli stadi iniziali l'estremità dei tuberi presenta una lieve tinta giallastra poi diventa giallo-bruna, poi bruna, bruno-scura ed infine nerastra. L'estremità del tubero assume col tempo una consistenza gelatinosa, da cui deriva appunto il nome di questa alterazione. Il mar-

cium e gelatinoso non progredisce verso il centro del tubero ma si mantiene localizzato all'estremità apicale. La parte malata risulta nettamente separata dalla parte sana da una linea di separazione ben distinta. Nell'area alterata del tubero le cellule risultano riem-

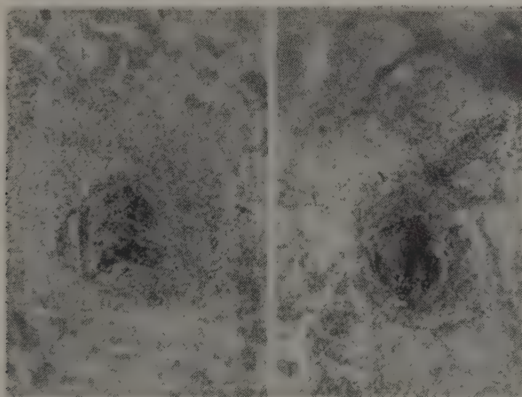


Fig. 6. — Pustole prodotte da *Rhizoctonia* viste ad ingrandimento maggiore.

pite dal micelio del fungo. Gli isolamenti eseguiti dall'Autore con il materiale prelevato dalle aree imbrunite hanno constantemente dato origine a colonie di *Rhizoctonia*. Questa forma di marciume prodotto esclusivamente dalla *Rhizoctonia*, non è stata ancora riscontrata in Italia. Ho però notato spesso delle forme di marciume secco dei tuberi di patata, in cui erano presenti contemporaneamente il *Fusarium* e la *Rhizoctonia*.

In Italia ho osservato frequentemente sui tuberi di patata una alterazione, sempre prodotta dalla *Rhizoctonia*, che si estende in profondità e quindi riesce maggiormente dannosa. Sui tuberi si formano numerose macchioline circolari o più spesso ellittiche, di colore bruno, leggermente più scuro di quello della buccia. Queste macchie risultano leggermente in rilievo e sono limitate da un margine netto (Fig. 5). Le loro dimensioni sono variabili : in media misurano 3-4 mm. di diametro, ma in alcuni casi il loro diametro può raggiungere anche 7-8 mm. Al centro di queste aree la buccia si lacera dando origine ad una screpolatura con i margini frastagliati, lasciando intravedere al di sotto una massa nerastra (Fig. 6). Sezionando un tubero in corrispondenza di una di queste pustole si osserva un'area cuneiforme bruna o bruna-nerastra che

s'interna più o meno profondamente nella polpa a guisa di turacciolo (Fig. 7). Queste aree brune sono formate da un ammasso di cellule morte riempite di amido e dalle ife del fungo. Colla cottura del tubero le aree alterate si possono facilmente togliere e al loro posto rimangono delle piccole cavità. Il tipo di alterazione ora descritto corrisponde a quello osservato da RAMSEY in America

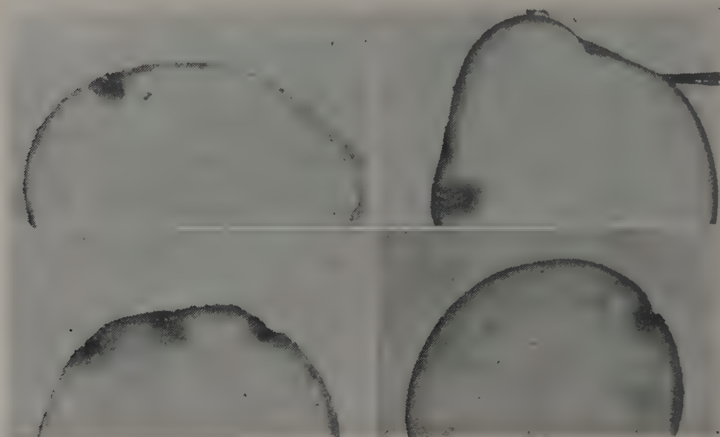


Fig. 7. — Sezioni di tuberi della varietà Allerfruheste gelbe con pustole prodotte da *Rhizoctonia*.

1917, e da lui denominato Dry-core, e studiata più tardi da GRUTTE in Germania (1940). Dalle osservazioni di questi Autori risulta che il fungo attraversando le lenticelle penetra nelle cellule parenchimatiche sottostanti, mentre la buccia, in corrispondenza della area invasa, rimane, in un primo tempo, integra, prendendo l'aspetto di una macchia bruno-chiara translucida. In seguito il fungo si estende in profondità nella polpa, mentre la buccia si screpola, generalmente mediante fenditure radiali che partono dal centro, dando origine ad una pustola irregolare. Esternamente queste pustole hanno molta analogia con quelle prodotte dalla *Spongospora subterranea* ed in alcuni casi, ad un esame sommario, possono venire scambiate con queste.

Un'anomalia che si nota frequentemente, durante gli anni in cui l'infezione da parte della *Rhizoctonia* si manifesta particolarmente intensa, è la deformazione dei tuberi. Le anomalie più frequenti che ho potuto riscontrare in Italia, nelle annate di grave

infezione sono rappresentate dall'accrescimento anormale dei tuberi, per cui questi si presentano di forma irregolare, che si discosta notevolmente da quella tipica della varietà. Si vengono così a formare tuberi con escrescenze e proliferazioni più o meno marcate, tuberi con depressioni e con incavi che li rendono reniformi, tuberi con screpolature e con strozzature ben evidenti e tuberi colla buccia rugosa (Fig. 8). Tuberi di patata deformati in seguito agli attacchi di *Rhizoctonia* sono stati osservati anche da RICHTER e SCHNEIDER (1951).

Nei terreni fortemente infestati da Elateridi la *Rhizoctonia* può penetrare nelle gallerie scavate dalle larve di questi insetti e riempirle in parte o anche, se la gallerie sono poco profonde, completamente. In questo caso l'aspetto dei tuberi è simile a quello dei tuberi colpiti dal tipo di alterazione precedente, colla differenza che le aree alterate sono più larghe e s'internano più profondamente nella polpa. Anche in questo caso colla cottura le aree alterate si staccano facilmente dalla polpa lasciando al loro posto una cavità più o meno profonda.

È stato già detto precedentemente che la *Rhizoctonia* può vivere nel terreno allo stato saprofitico e quando le condizioni ambientali e climatiche diventano particolarmente favorevoli allo sviluppo del fungo questo può diventare un parassita virulento. Tra i fattori che possono influire sull'entità degli attacchi della *Rhizoctonia* sui tuberi di patata o sulle piante sono da annoverare la natura fisica del terreno, la sua composizione chimica e la sua reazione, l'umidità e la temperatura.

In generale si può dire che nei terreni compatti e particolarmente nei terreni argillosi la *Rhizoctonia* è più frequente e produce quindi danni più cospicui. Nei terreni sciolti, come pure nei terreni compatti ma ben lavorati essa è più rara ed anche l'intensità dell'infezione è più lieve. Nei terreni più compatti vi è una minore possibilità di aereazione ed in queste condizioni i tuberi possono facilmente andare incontro a fenomeni di asfissia e quindi trovarsi in uno stato di sofferenza che li rende maggiormente suscettibili agli attacchi del fungo.

Per quanto riguarda le caratteristiche chimiche, risulta che in molti casi, nei terreni con un ricco contenuto di humus, gli attacchi della *Rizoctonia* sono più frequenti e più gravi. Lo stesso si osserva nei terreni concimati molto abbondantemente con letame. Anche la somministrazione di fertilizzanti azotati in quantità eccessiva favorisce gli attacchi da parte del fungo. La rea-

zione del terreno non sembra avere un ruolo importante nell'infezione da *Rhizoctonia*. Mentre prima si riteneva che la *Rhizoctonia* si sviluppasse meglio nei terreni a reazione acida, (MC ALPINE, APPEL), dalle osservazioni di altri autori fra cui WOLLENWEBER (1920) e BRAUN (1930) è risultato che, in linea di massima, il fungo si sviluppa bene tanto in terreni a reazione acida quanto in quelli a reazione alcalina. Io stesso ho potuto osservare in diverse località d'Italia forti attacchi di *Rhizoctonia* tanto in terreni a reazione acida che in terreni a reazione alcalina.

Una notevole influenza sull'entità degli attacchi della *Rhizoctonia* hanno la temperatura e l'umidità. La temperatura a cui gli attacchi del fungo avvengono con maggior frequenza e con maggio gravitá oscilla tra 15°C. e 18°C. secondo BRAUN (1930), mentre i danni del fungo alle colture si possono verificare fra 9°C. e 27°C.

L'umidità del terreno rappresenta indubbiamente un fattore importantissimo nella gravità degli attacchi e nella diffusione della *Rhizoctonia* nelle colture di patata. La maggior parte degli Autori fra cui MÜLLER, SHAPOVALOV, MORSE, ORTON, BRAUN è d'accordo nel ritenere l'umidità come un fattore molto favorevole allo sviluppo e alla diffusione del fungo. Altri Autori ritengono invece (SCHANDER e RICHTER 1923) che il parassita colpisca con maggiore intensità la patata nei terreni più asciutti e nei periodi più siccitosi. Anche PEYRONEL (1922) è dell'opinione che la siccità abbia un importante ruolo nell'intensità degli attacchi di questo fungo.

Da quanto ho potuto rilevare io stesso nelle colture di patate del Fucino e del Trentino la *Rhizoctonia* produce i danni maggiori nei terreni umidi e negli anni di maggiore piovosità. Non è detto però che il fungo non si possa diffondere anche nelle annate siccitose, però anche in questa circostanza sono maggiormente colpite le colture che si trovano in località più umide o le colture che vengono irrigate frequentemente e che si trovano per conseguenza in terreni in cui il grado di umidità è più alto.

I mezzi di lotta contro la *Rhizoctonia solani* K. consistono in pratiche colturali appropriate ed in procedimenti tecnici. Con le pratiche colturali si cerca di assicurare alle piante le migliori condizioni di vita affinchè possano crescere vigorose e robuste ed opporre così una valida resistenza agli attacchi del parassita. Sarà quindi raccomandabile di procedere ad un'accurata lavorazione del terreno per renderlo, ove il caso, più sciolto, di modo che vi

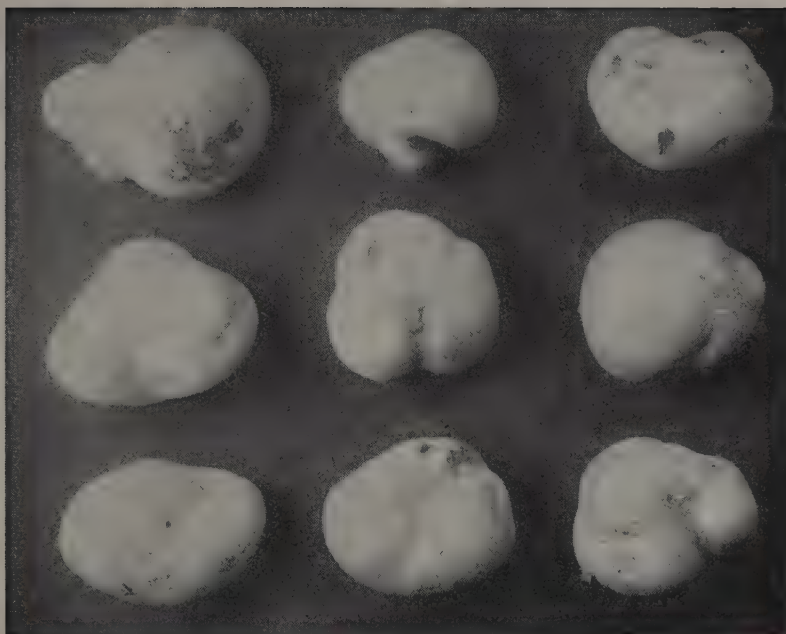


Fig. 8. — Tuberi della varietà Allerfruheste gelbe deformati dagli attacchi di Rhizoctonia.

possa essere una sufficiente aereazione. Nel caso di terreni troppo compatti, che trattengono l'acqua, si dovrà procedere ad opportune opere di drenaggio, perchè possa essere smaltita l'acqua in eccesso, evitando così dei ristagni, che risultano sempre dannosi. Saranno anche da evitare in generale, ed in particolare nelle località fortemente infette dalla *Rhizoctonia* le concimazioni molto laute con stallatico, come pure le somministrazioni troppo abbondanti di fertilizzanti chimici azotati e sarà quindi sempre di grande utilità correggere le concimazioni azotate con fertilizzanti fosfatici e potassici.

Con i procedimenti tecnici si tende a distruggere il fungo sia nel terreno che sugli organi delle piante e particolarmente sui tuberi.

La disinfezione del terreno ha lo scopo di uccidere il fungo in esso contenuto per evitare che i tuberi seminati ed i germogli che ne nascono vengano infettati. La disinfezione del terreno può

essere fatta con mezzi fisici (calore) o con mezzi chimici (anticrittogamici). In America è molto usata la sterilizzazione del terreno mediante il vapore, che da una caldaia viene iniettato nel suolo passando per un apposito sistema di tubature. In Italia questo trattamento fisico del suolo non ha ancora trovato impiego. Per la disinfezione del terreno con anticrittogamici si è usata la formalina all'1 % - 3 % e il cloruro mercurico all'1 ‰. La disinfezione del terreno per via chimica può essere eseguita quando si tratti superfici limitate : nel caso di colture molto estese questo metodo non risulta nè pratico nè economico.

Maggiormente diffusa risulta invece la pratica della disinfezione dei tuberi mediante sostanze chimiche. Negli Stati Uniti di America è largamente usata la disinfezione dei tuberi di patata contro diversi parassiti, fra cui anche la *Rhizoctonia* (MORSE e SHAPOVALOV 1916, MELHUS 1921, THURSTOV 1921, MELHUS e GILMAN 1923, SCHANDER e RICHTER 1923, CLARK 1924). In Olanda si pratica la disinfezione dei tuberi, contro la Rhizoctonia, mediante soluzioni acquose di sublimato o di altri composti a base di mercurio (VERHOEVEN 1953). Anche in Germania sono state eseguite numerose prove di lotta contro la *Rhizoctonia* mediante l'immersione dei tuberi in soluzioni di prodotti a base di mercurio e di formalina (BRAUN 1926, MÜLLER 1924, DEMEL 1939, STÖRMER 1938), però in pratica questo procedimento non viene effettuato (HEINZE 1953) perchè il trattamento ai tuberi non difende le colture dal fungo che si trova diffuso nel terreno, tanto più che riesce laborioso procedere alla disinfezione di ingenti quantitativi di tuberi. Sono stati usati con profitto anche altri composti contenenti mercurio, particolarmente i derivati organici di questo elemento. BRAUN già nel 1926 aveva eseguito prove di disinfezione mediante l'immersione dei tuberi in soluzioni di Uspulun, Germisan, Segetan, con ottimo successo. RAEDER e HUNGERFORD (1927) sperimentarono con buoni risultati il Semesan e DEMEL (1939) ricorse alla disinfezione dei tuberi con Aretan con esito favorevole. Oltre ai disinfettanti ora menzionati ne sono stai usati anche altri per i trattamenti ai tuberi di patata. GOULD e RANDALL (1950) sperimentarono l'azione di diversi composti, calce in polvere, zolfo in polvere, calce e zolfo in polvere, soluzioni di Spergon bagnabile, Ferbam, Tiouram, Nabam, con risultati più o meno soddisfacenti. Il trattamento prolungato con diverse di queste sostanze può riuscire a volte dannoso alla germinabilità dei tuberi. Per la disinfezione di ingenti quantitativi di tuberi di patate è, naturalmente,

necessaria un'apposita attrezzatura che solamente le grandi ditte possono essere in grado di adottare.

* * *

Nell'anno 1955 ho eseguito delle prove orientative con un prodotto contenente il 20% di Chinosolo (solfato di ossichinolina). Con questo prodotto ho proceduto alla disinfezione del terreno, come pure alla disinfezione dei tuberi, eseguite ambedue per via umida, in ragione di 100 gr. di prodotto per 100 litri di acqua. Per la disinfezione del terreno sono stati usati 3 l. di liquido per metro quadro di terreno.

Una serie di esperienze è stata condotta nel campo sperimentale della Stazione di Patologia Vegetale, con tuberi della varietà Böhm's Allerfrüheste gelbe attaccati molto gravemente dalla Rhizoctonia, provenienti da Brunico. Sono state preparate tre parcelle di 25 buche ciascuna. La prima parcella (N° 1), che doveva servire da controllo e quindi non aveva subito alcun trattamento, è stata seminata con tuberi non trattati. La seconda parcella (N° 2) è stata trattata con l'antisettico ed è stata seminata con tuberi non trattati. La terza parcella (N° 3) non ha subito trattamenti ed è stata seminata con tuberi disinfettati, mediante l'immersione nel liquido antisettico, per la durata di 15 minuti. La semina delle tre parcelle è stata eseguita il giorno 30 maggio.

Nella parcella N° 3 non trattata e seminata con tuberi trattati, si è avuta una germogliazione regolare di tutti i 25 tuberi e le piante sono cresciute sane e vigorose, senza alcuna traccia di alterazioni o di deperimenti, ed hanno continuato il loro sviluppo normale fino alla fine del loro ciclo evolutivo. Nella parcella N° 2, trattata col disinfettante e seminata con tuberi non trattati, i tuberi hanno germogliato nello stesso tempo di quelli della parcella N° 3, però si sono avute delle fallanze: infatti in questa parcella il numero dei tuberi germogliati è stato inferiore e cioè su 25 tuberi seminati ne sono germogliati soltanto 19. In generale lo stato di vigore delle piante di questa parcella risultava buono, sebbene leggermente inferiore a quello riscontrato nella parcella N° 3. Nella parcella N° 1, di controllo, i tuberi hanno germogliato due o tre settimane più tardi di quelli delle altre due parcelle e si sono verificate numerose fallanze. Su 25 tuberi seminati non ne sono germogliati più di 16 e le piante nate da tali tuberi si sono mantenute deboli e molto meno sviluppate di quelle delle parcelle N° 2 e N° 3.

Alla fine di novembre sono stati estratti i tuberi nelle tre parcelle e si sono ottenuti i seguenti valori per i rispettivi prodotti :

Parcella N° 1	resa Kg. 16
Parcella N° 2	resa Kg. 12
Parcella N° 3	resa Kg. 11

Un'altra serie di prove è stata eseguita, durante lo stesso anno, nella zona del Fucino, con tuberi della varietà Majestic, attaccati dalla *Rhizoctonia*, ma non molto gravemente, provenienti

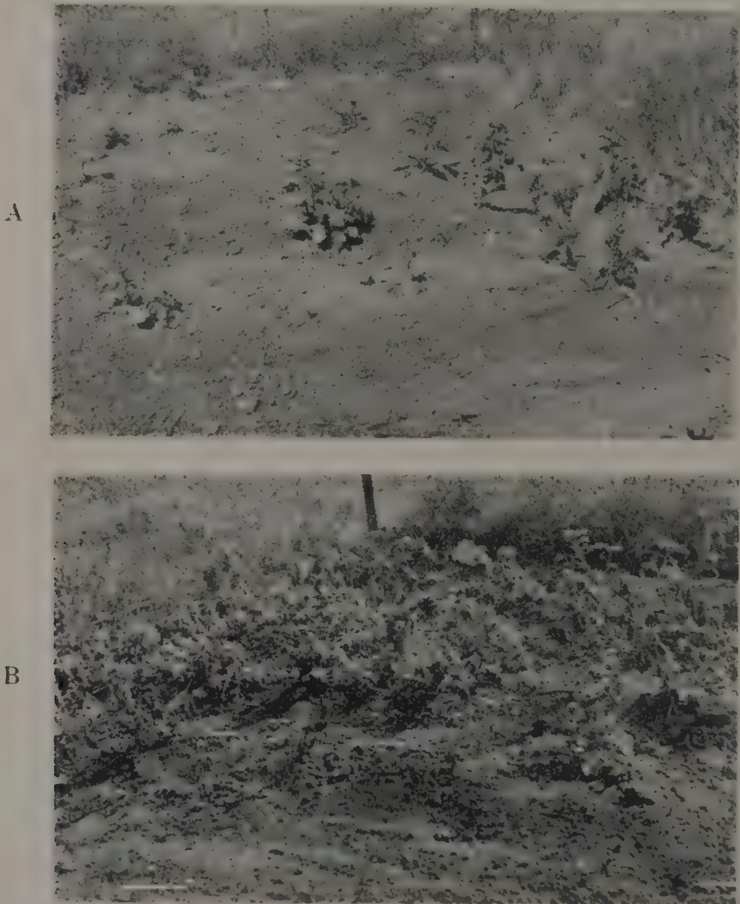


Fig. 9. — Sviluppo delle piante di patata. A) Nella parcella di controllo. B) Nella parcella seminata con tuberi trattati.

dal Trentino. Per queste prove sono state preparate due parcelle di 25 buche l'una. La prima parcella (N° 1) non aveva subito alcun trattamento, mentre la seconda (N° 2) era stata innaffiata con lo stesso disinfettante, in ragione di 3 litri per 1 metro quadrato di superficie. La semina è stata effettuata il giorno 25 maggio. Nella parcella N° 1 sono stati seminati tuberi che non avevano subito alcun trattamento, mentre nella parcella N° 2, trattata, sono stati seminati tuberi immersi per 15 minuti nella soluzione disinfettante.

Nella parcella N° 1 si è avuta una germogliazione normale: tutti i tuberi hanno germogliato regolarmente, senza ritardi o fallanze ed altrettanto è stato osservato nella parcella N° 2. Non è stata rilevata una sensibile differenza nello sviluppo delle piante delle due parcelle. Durante tutto il ciclo evolutivo le piante si sono mantenute normali, robuste e vigorose, senza alcun segno di malattie crittogamiche, virosi o alterazioni di natura non parassitaria, tanto nella parcella trattata che nella parcella di controllo.

Alla fine di novembre si è proceduto a togliere i tuberi dal terreno ottenendo il seguente risultato:

Parcella N. 1	prodotto kg. 15
Parcella N. 2	prodotto kg. 16

I risultati di queste esperienze, le quali hanno avuto un carattere puramente orientativo, tenderebbero a dimostrare una certa azione protettrice dei prodotti a base di Chinosolo sui tuberi di patata contro la Rhizoctonia. Nelle esperienze condotte a Roma è stata osservata una netta differenza fra il prodotto della parcella seminata con tuberi disinfettati e quello della parcella di controllo, mentre fra il prodotto della parcella di controllo e quello della parcella trattata e seminata con tuberi non disinfettati non è stata rilevata una differenza apprezzabile. Nella prova eseguita nel Fucino il prodotto della parcella di controllo è stato di poco inferiore a quello della parcella trattata e seminata con tuberi disinfettati.

Questa apparente divergenza di risultati può essere spiegata dal fatto che nelle prove svolte a Roma i tuberi seminati erano attaccati gravemente dalla *Rhizoctonia*, mentre in quelle condotte nel Fucino, l'attacco del fungo sui tuberi risultava più lieve. Quindi a Roma nelle parcelle in cui i tuberi non erano stati disinfettati la *Rhizoctonia* ha fortemente danneggiato i germogli, molti dei

quali sono morti prima di aver potuto raggiungere la superficie del terreno. Nel Fucino non essendo stati i tuberi, destinati alla semina, fortemente attaccati dal fungo, questo, anche nella parcella di controllo non ha arrecato danni sensibili ai germogli, i quali si sono sviluppati quasi normali.

RIASSUNTO. - Osservazioni condotte per diversi anni hanno dimostrato che in Italia la manifestazione più frequente degli attacchi di *Rhizoctonia* sui tuberi di patata è la comparsa di minuti rilievi nerastri, diffusi irregolarmente sulla buccia o di croste estese che possono occupare una buona parte della superficie del tubero. È stata anche osservata spesso la formazione di minute aree brune circolari od ellittiche leggermente in rilievo, che presentano al centro una screpolatura. Al di sotto di queste macchie si trova un'area cuneiforme, bruno-nerastra che s'interna nella polpa. Spesso i tuberi attaccati dalla *Rhizoctonia* appaiono deformati. La disinfezione dei tuberi mediante immersione per 15 minuti in una soluzione acquosa di un prodotto contenente chinosolo sembra dare risultati soddisfacenti.

SUMMARY. — Observations conducted for several years show that in Italy the most common manifestation of the attacks of *Rhizoctonia solani* K. on potato tubers is the appearance of small point-like black crustaceous prominences, irregularly arranged on the skin, or also the formation of more extensive crusts, sometimes occupying a conspicuous portion of the tuber surface. The appearance of small circular brown spots containing a crack in the centre, has been observed as well. Under these spots the flesh of the tuber shows a brown wedge-shaped area. Often potato tubers affected by R*hizoctonia* become irregular and deformed. Disinfection of the affected tubers, for 15 minutes, with a 0.1 $^{0}/_{0}$ solution of a product containing Quinosol seems to give satisfactory results.

BIBLIOGRAFIA

BLAIR J. D., *Behaviour of the fungus Rhizoctonia solani Kühn in the soil.* « Ann. Appl. Biol. », XXX, 118-127, 1943.

BRAUN H., *Die Bekämpfung von Hypochnus solani P.u.D. (Rhizoctonia solani K.) durch Beizung.* « Arb. Biol. Reichanst. Land. u. Forstwirtsch., XIV.

ID., *Der Wurzeltöter der Kartoffel.* « Monographien zum Pflanzenschutz », 5, 1930.

CLARK E. S., *Seed disinfection studies.* « N. J. Agric. Exp. Stat. Ann. Rep. 1923 », 1924.

DEMEL, *Weitere Kartoffelbeizversuche mit Aretan.* « Rev. Appl. Mycol. », XVIII 545, 1939.

Gilman J. C., Melhus I. E., *Further studies on potato seed treatment.* « Phytopath. » XIII, 341-358, 1923.

Gould C. I., randall T. E., *Potato tuber disinfection test in Western Washington.* « Amer. Pot. Journ. », XXVII, 249-256, 1950.

Grutte E., *Rhizoctonia solani K. als Schädling der Kartoffelknolle.* « Zeitsch. Pflanzenkr. », L. 225-230, 1940.

Gussow H. T., *The pathogenic action of Rhizoctonia on potato.* « Phytopath. », VII, 209-213, 1917.

Heinze K., *Die Schändlinge ,Krankheiten und Schadigungen unserer Hackfrüchte,* (*Kartoffeln und Rüben*). Berlin, 1953.

Jacks H., Smith H. C., *Soil disinfection. XII. Effect of fumigants on growth of soil fungi in culture.* « Rev. Appl. Mycol. », XXXII, 36, 1953.

Melhus E. I., *Cooperative potato seed treatment experiments.* « Phytopath. », XI, 59-60, 1921.

Melhus E. I., Gilman J. C., *Measuring certain variable factors in potato seed treatment experiments.* « Phytopath. », XI, 6-17, 1921.

Morse W. L., Shapovalov M., *Seed and soil disinfectants for the Rhizoctonia disease of potatoes.* « Phytopath. », VI, 118-119, 1916.

Müller K. O., *Ueber die Beziehungen zwischen Rhizoctonia solani Kühn und Hypochnus solani Prill. et Del.* « Arb. Biol. Reichsanst. Land u. Forstw. », XI, 326-330, 1923.

Id., *Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte und Biologie von Hypochnus solani Prill. et Del.* (*Rhizoctonia solani K.*). « Arb. Biol. Reichsanst. Land. u. Forstw. », XIII, 197-262, 1924.

Peyronel B., *Alcune osservazioni sulla Rizottonia della patata* (*Hypochnus solani Pril. et Del.*). « Booll. Mens. R. Staz. Pat. Veg. », V, 4-19, 1924.

Raeder J. M., Hungerford C. W., *Seed treatment control of Rhizoctonia of potatoes in Idaho.* « Phytopath. », XVII, 793-814, 1927.

Ramsey G. B., *A form of potato disease produced by Rhizoctonia.* « Jour. Agric. Res. », IX, 421-426, 1917.

Richards B. L., *Pathogenicity of Corticium vagum on the potato as affected by soil temperature.* « Journ. Agric. Res. », XXI, 459-483, 1921.

Id., *Corticium vagum as a factor in potato production.* « Phytopath. », XII, 444, 1932.

Id., *Further studies on the pathogenicity of the Corticium vagum on the potato as affected by soil temperature* « Journ. Agr. Res. », XXIII, 1923.

Richter H., Schneider R., *Rhizoctonia-Schäden an Stolonen, Wurzeln und Knollenanlagen der Kartoffeln.* « Phytopath. Zeitschr. », XVII, 374-383, 1951.

ROSENBAUM J., SHAPOVALOV M., *A new strain of Rhizoctonia solani on the potato.* « Journ. Agric. Res. », IX, 413-420, 1917.

SCHANDER R., RICHTER K., *Untersuchungen ueber das Verhaltnis der Keimfahigkeit der Kartoffelknollen zum Gesundheitszustand und Ertrag.* « Zentralbl. Bakt », II Abt., LX, 27-50, 1923.

SHAPOVALOV M., *Rhizoctonia solani as a potato tuber rot fungus.* « Phytop. », XII, 334-336, 1922.

THURSTON H. W., *A note on the corrosive sublimate treatment for the control of Rhizoctonia solani.* « Phytopath. », XI, 150-151, 1921.

Roberto Gigante

UN GRAVE DEPERIMENTO DEL PESCO DOVUTO A CLOROSI FERRICA ED ALL'AZIONE DEL FREDDO

Nel giugno del 1955 il Dott. Tonini, Reggente della sezione di Faenza dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Ravenna, mi condusse a visitare un pescheto vicino a Faenza, colpito da un grave deperimento, le cui manifestazioni principali consistevano in una clorosi molto accentuata. Le piante malate erano chiaramente identificabili anche da lontano, per il loro caratteristico colore giallo. Il pescheto è costituito dalla varietà Hale innestata su pesco selvatico. Circa 3/4 delle piante innestate presentavano segni evidenti di clorosi. Degno di nota era il fatto che



Fig. 1. — Foglie di pesco colpite da clorosi.



Fig. 2. — Rametto di pesco con foglie clorotiche.

due piante di pesco selvatico, non innestate, presenti nel pescheto, non presentavano alcuna traccia di giallume.

La tinta delle foglie variava da un giallo vivo, color canarino, a un giallo crema pallido, quasi biancastro. L'ingiallimento poteva interessare l'intera foglia, di modo che questa presentava una colorazione giallastra più o meno marcata, ma uniforme su tutta

la lamina. Altre volte la clorosi risultava parziale ed interessava le aree internervali delle foglie e si potevano avere tutti i casi da sottili striscie clorotiche, decorrenti fra due nervature laterali contigue, ad ampi tratti clorotici internervali limitati da sottili aree



Fig. 3. Rametti di pesco con foglie clorotiche e con gemme disseccate.

verdi in corrispondenza delle nervature. Questi casi sono rappresentati in modo evidente dalla figura 1. Oltre alla clorosi le foglie delle piante colpite presentavano spesso i lembi sollevati e aderenti lungo i margini o apparivano addirittura accartocciate. Non di rado le dimensioni delle foglie clorotiche risultavano inferiori a quelle delle foglie normali e a volte la loro superfice appariva leggermente rugosa.

Oltre che nelle foglie le piante clorotiche presentavano evidenti anomalie anche nei rametti dell'annata. Questi risultavano spesso di dimensioni più ridotte del normale, per uno sviluppo più limitato degli internodi, che apparivano alquanto più corti di quelli delle piante sane. Inoltre gran parte dei rametti dell'annata si presentavano più o meno defogliati, a causa del disseccamento di un notevole numero di gemme. Il disseccamento delle gemme ha avuto inizio all'estremità apicale dei rametti ed è andato procedendo verso la parte basale. A seconda del numero delle gemme disseccate i rametti apparivano più o meno spogli. Quando il numero delle gemme disseccate era limitato, appariva spogliata solamente l'estremità apicale del rametto, quando invece il numero delle gemme disseccate era ingente, il rametto risultava provvisto di foglie solamente alla parte basale. Quando, in casi estremi, avveniva il disseccamento di tutte le gemme prodotte dal rametto, questo si presentava completamente spoglio. Questi casi sono chiaramente visibili nelle figure 2 e 3.

La clorosi qui descritta non poteva essere attribuita ad anomalie manifestatesi nell'apparato radicale, perchè l'esame delle radici ha dimostrato che queste risultavano del tutto normali.

Poichè la clorosi non presentava alcuno dei sintomi caratteristici delle principali virosi del pesco finora descritto, si è pensato che questa fosse stata causata dalla carenza di qualche elemento. Il Dott. Tonini ha quindi eseguito delle prove orientative con irrorazioni, con soluzioni di sostanze contenenti microelementi, alla chioma delle piante. I trattamenti sono stati eseguiti irrorando una pianta sì ed una no. Il primo trattanento, a base di Foliar è stato fatto il giorno 20 giugno ed un secondo trattamento a base di Nutrifol è stato praticato tre settimane dopo il primo. Un mese dopo il secondo trattamento le piante irrorate non presentavano miglioramenti, per cui non si poteva notare alcuna differenza fra queste e le piante non trattate.

Visto che i trattamenti a base di sostanze contenenti microelementi sono risultati dopo un mese inefficaci, si è pensato di



Fig. 4. — Rametto di pesco con foglie clorotiche e con foglie verdi nate dopo l'iniezione con solfato ferroso. (Foto Trapani - Ravenna).

somministrare alle piante clorotiche, anche in questo caso a titolo orientativo, del solfato di magnesio e del solfato ferroso, a piante distinte, per via endoterapica. A questo scopo, alla fine di luglio, è stata praticata una incisione nella corteccia delle piante fino ad

arrivare al legno, nella quale è stata introdotta una cannula che comunicava mediante un tubo di gomma col recipiente che conteneva la soluzione del sale da saggiare. Le piante del pescheto che presentavano sintomi di clorosi sono state divise in tre gruppi: alle piante del primo gruppo è stata somministrata la soluzione di solfato di magnesio, alle piante del secondo gruppo è stata som-



Fig. 5. Come la figura precedente. (Foto Trapani - Ravenna).

ministrata la soluzione di solfato ferroso mentre il terzo gruppo di piante non ha subito alcun trattamento, dovendo servire come controllo. La quantità di solfato di magnesio e rispettivamente di solfato ferroso è stata di 1 grammo per pianta.

Le piante trattate col solfato di magnesio non hanno dimostrato alcun segno di miglioramento, mantenendosi del tutto u-



Fig. 6. — Piante di pesco colpite da clorosi e danneggiate dal freddo. (Foto Dott. Tonini).

guali alle piante clorotiche non trattate del controllo. La clorosi era estesa indistintamente a tutte le foglie di un rametto, dalle foglie apicali a quelle basali.

Nelle piante trattate con solfato ferroso, un mese dopo l'iniezione, i rametti presentavano le foglie nate prima del trattamento clorotiche, mentre le foglioline nate dopo il trattamento risultavano verdi. Dopo un altro mese, e precisamente due mesi dopo il trattamento, con solfato ferroso era chiaramente visibile la differenza tra le foglie nate prima del trattamento e quelle nate dopo. Infatti mentre le foglie nate prima dell'iniezione si mantenevano giallastre, quelle nate dopo il trattamento presentavano una colorazione verde intensa. Nelle piante non trattate con solfato ferroso e cioè quelle del controllo e quelle trattate con solfato di magnesio, pure le foglie apicali dei rametti clorotici risultavano giallastre o anche biancastre. Le figure 4 e 5 rappresentano rametti di pesco prelevati da piante trattate con solfato ferroso, nei quali risulta ben evidente la differenza fra foglie apicali nate dopo e quelle centrali e basali nate prima dell'iniezione.

Oltre alla clorosi delle foglie ed al disseccamento delle gemme le piante di pesco presentavano anche altre anomalie. In molti casi i rametti portanti le gemme disseccate presentavano anche essi segni non dubbi di disseccamento e spesso questo progrediva



Fig. 7. — Ramo di pesco con abbondante produzione di gomma.

nei rametti di due o tre anni. In alcuni casi si poteva osservare il disseccamento completo di un'intera branca. La fig. 6 rappresenta cinque peschi della varietà Hale, di cui gli ultimi due, in fondo a destra, sono normali, mentre i primi tre risultano clorotici. È evidente la diversità di colore delle foglie delle piante clorotiche e quelle delle foglie normali. Il primo pesco a sinistra, completamente colpito dalla clorosi, presenta la branca di sinistra disseccata ed interamente defogliata. I rametti ed anche i rami più

grossi colpiti dal disseccamento presentavano per lo più un'abbondante produzione di gomma (fig. 7). Nei rametti di due o tre anni, come pure in quelli più vecchi erano spesso visibili delle screpolature e delle fenditure più o meno profonde.

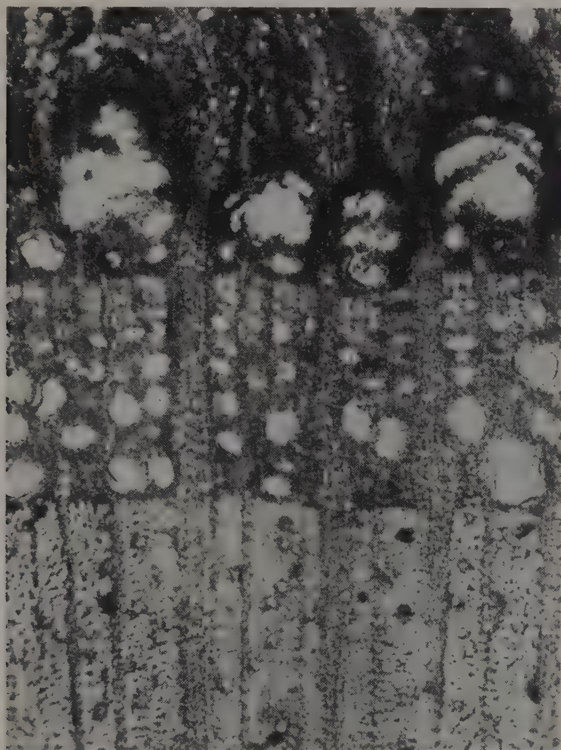


Fig. 8. — Porzione della sezione trasversale di un rametto di pesco alterato.

L'esame accurato delle gemme, dei rametti e rami disseccati e dei rami presentanti screpolature e flusso gommoso ha dimostrato l'assenza di microrganismi patogeni in questi organi, per cui si è potuto stabilire che il disseccamento stesso era dovuto a fattori non parassitari. Il disseccamento delle gemme ed il complesso dei sintomi esterni rilevati sui rami inducevano a pensare che queste alterazioni fossero state causate dall'azione di basse temperature. L'osservazione microscopica delle sezioni eseguite nei rametti e nei rami disseccati ha infatti convalidato in pieno tale ipotesi.

Nelle sezioni trasversali dei rametti alterati sono state riscontrate profonde anomalie nei tessuti, le quali possono essere riguardate come caratteristiche alterazioni da freddo. Tali alterazioni erano visibili tanto nella corteccia quanto nel legno ed anche il cambio risultava alterato.

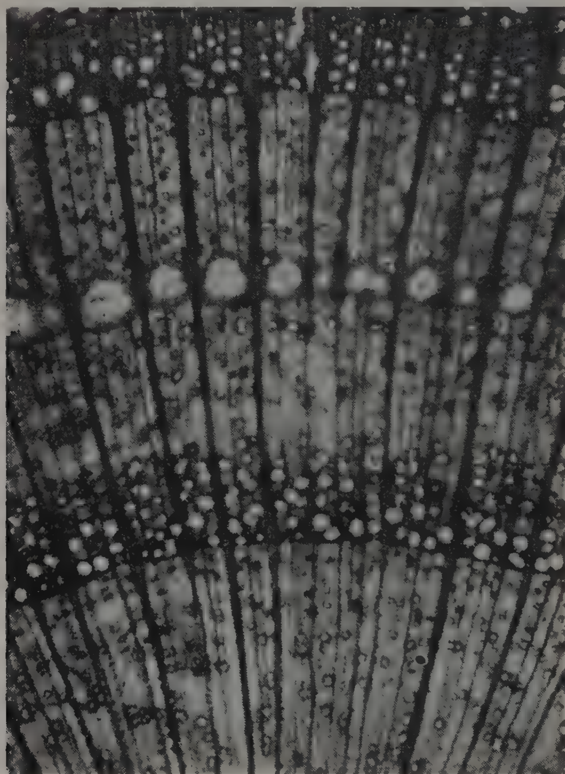


Fig. 9. — Porzione della sezione trasversale di un rametto di pesco alterato.

Nella corteccia si poteva spesso osservare una disposizione irregolare dei vari tessuti ed un andamento tortuoso dei raggi midollari. È stata anche constatata la formazione di noduli legnosi nella corteccia.

Il cambio presentava un percorso tortuoso ed irregolare: in vari tratti risultava imbrunito ed in alcuni punti appariva completamente necrotizzato ed aveva quindi perduto del tutto la sua attività.

I rametti alterati presentavano altre anomalie marcate nel tessuto legnoso che appariva in parte imbrunito. In molti casi le pareti dei vasi erano fortemente imbrunite ed il lume risultava occupato in gran parte o anche totalmente da tilli. Altri vasi si presentavano ripieni di gomma. Molto frequente era la presenza di ampie lacune riempite di gomma, formatesi in seguito alla gelificazione delle membrane degli elementi vasali. Queste lacune erano generalmente delimitate da due raggi midollari primari contigui. In tutte le sezioni eseguite nei rametti prelevati dalle piante deperite erano chiaramente visibili le lacune nell'ultima cerchia legnosa, quella cioè dell'anno 1956, la quale aveva subito anche un accrescimento fortemente irregolare e molto limitato. In diversi rametti sono state osservate delle lacune anche nelle cerchie legnose formatesi negli anni precedenti.

La figura 8 rappresenta una porzione della sezione condotta in un rametto alterato, in cui si sono formate ampie lacune nella ultima cerchia legnosa, cioè quella formatesi nel 1955, la quale presenta un forte imbrunimento ed ha subito un notevole arresto di sviluppo raggiungendo uno spessore di appena 180-250 μ. Questa cerchia è costituita esclusivamente da elementi legnosi primaverili, essendosi arrestata completamente l'attività del cambio dopo la formazione di questi. La cerchia precedente, pure imbrunita ha subito anch'essa uno sviluppo molto limitato arrivando appena ad uno spessore di 250-450 μ.

Nella figura 9 sono visibili quattro cerchie legnose. Dell'ultima cerchia prodotta nel 1955 si distingue un tratto sottile, a questa segue la cerchia formatasi nel 1954, poi la cerchia del 1953 che ha raggiunto un notevole spessore intorno a 1700 μ ed infine una parte della cerchia del 1952 che si presenta normale. Nella cerchia originatasi durante il 1953 ha avuto luogo la formazione di numerose lacune. Queste lacune sono situate circa alla metà della cerchia, da cui si deduce che l'abbassamento di temperatura, che ha danneggiato le piante, si è manifestato molto tardivamente. L'inizio della cerchia legnosa è avvenuta normalmente : si è infatti avuta la formazione di numerosi vasi a lume ampio a cui poi è seguita la produzione del legno più compatto. Ad un determinato momento della produzione del legno compatto si sono originate le lacune ed in seguito è continuata la formazione del legno tardivo. Le lacune risultano riempite di gomma e sono comprese fra un raggio midollare primario e quello successivo senza mai oltrepassarli.

L'esame microscopico delle foglie clorotiche ha dimostrato in queste che la struttura dei tessuti e la loro disposizione risulta normale. Anche i cloroplasti si presentano regolari come forma e dimensioni, l'unica anomalia di questi consiste nel fatto che hanno perduto il loro colore verde normale, assumendo invece una tinta verde giallastra o decisamente giallastra, dovuta ad una limitata produzione di clorofilla. Nei cloroplasti non sono state osservate alterazioni attribuibili all'azione del freddo, analogamente a quanto è stato osservato nei tessuti fogliari. Da ciò si può concludere che la clorosi delle foglie è stata causata esclusivamente dalla deficenza di ferro.

Il deperimento del pesco descritto nella presente nota è quindi dovuto a due cause e precisamente alla carenza di ferro ed all'azione dei freddi tardivi. La carenza di ferro ha causato la clorosi e quindi una sofferenza generale delle piante. L'azione degli abbassamenti tardivi di temperatura ha dato luogo ad un complesso di fenomeni patologici che hanno contribuito ad aggravare il deperimento delle piante. Questi fenomeni, com'è stato già esposto sopra, sono la morte delle gemme, il disseccamento dei rametti e di una parte dei rami più grossi ed in casi estremi il disseccamento dell'intera pianta, uno sviluppo irregolare delle piante ed un'anormale produzione di gomma.

La somministrazione diretta di solfato ferroso per via endoterapica alle piante ha avuto come conseguenza la produzione di foglie normali nei rametti che non sono stati eccessivamente danneggiati dal freddo. La mancata efficacia delle sostanze contenenti microelementi sarebbe dovuta alla quantità limitata di sali di ferro in esse contenuto, in rapporto alla grave forma di clorosi subita dalle piante.

Per cercare di agevolare le piante danneggiate da freddo la pratica più appropriata è quella di praticare un'accurata pulizia recidendo i rametti disseccati ed anche i rami più grossi disseccati, fino a trovare la parte viva, disinfettando le superfici maggiori di taglio con solfato ferroso ed eseguendo opportune concimazioni perchè, alla ripresa della vegetazione, le piante possano disporre di quantità sufficiente di fertilizzanti nel terreno.

Riassunto. - È descritto un deperimento di piante di pesco dovuto a deficienza di ferro e a basse temperature. La deficienza di ferro è stata la causa di una grave forma di clorosi, mentre l'azione delle basse temperature ha prodotto il disseccamento dei rametti ed in molti casi anche il dissec-

camento delle branche principali. Nel tessuto legnoso dei rami alterati erano presenti ampie lacune riempite di gomma. L'iniezione di una soluzione acquosa di solfato ferroso nel tronco delle piante clorotiche ha avuto come conseguenza la produzione di foglie verdi normali.

SUMMARY. — A severe decay of peach trees due to iron deficiency and low temperatures is described. Iron deficiency was the cause of a strong chlorosis of the leaves, while low temperatures produced the drying of the small branches and often of the larger ones also. Abundant production of gum was observed in the diseased branches. In the woody tissues, broad holes filled with gum were present. After the supplying of iron sulphate to the plants, the newly produced leaves were normal.

Osvaldo Lovisolo

PETUNIA: NUOVO OSPITE NATURALE DEL VIRUS DEL RACHITISMO CESPUGLIOSO DEL POMODORO *

Verso la fine del 1954 trovai un cespo di petunia che presentava la tipica sintomatologia di una virosi. Non essendo riuscito a rintracciare nella letteratura fitopatologica nessuna malattia simile ne iniziai lo studio isolando un virus che ritenni molto interessante. Il suo particolare comportamento in alcune note piante rivelatrici mi fece dapprima ritenere di aver trovato un nuovo virus, poi, grazie soprattutto ai consigli del Dr. Kenneth Smith (cui esprimo la mia sincera riconoscenza) giunsi alla conclusione che il virus da me trovato era quello del «rachitismo cespuglioso del pomodoro» (1) ovvero «tomato bushy stunt» secondo la nomenclatura più nota.

Ho studiato con particolare ampiezza questo virus in considerazione della sua grande importanza scientifica e del notevole interesse economico che potrebbe avere in avvenire. Il dr. Smith mi comunicò personalmente che questo virus — da lui scoperto in Inghilterra ventun anni fa (1935*a*) — è da circa dieci anni praticamente scomparso dalle colture inglesi. Nonostante ciò si può sempre temere che in futuro diventi più frequente (Smith, 1949) o che in altri paesi trovi condizioni tali da riuscire dannoso alle colture agrarie. Mi sembrò quindi molto interessante aver trovato in Piemonte il virus del R. C. P. non in pomodoro ma in petunia, nuovo ospite naturale. Questa segnalazione confermerebbe tra l'altro quelle fatte recentemente da Gigante (1955) in Italia e da Schreier

(*) Lo studio di questa malattia fu eseguito durante il 1955 presso l'Istituto di Patologia Vegetale della Università degli Studi di Torino (diretto dal Prof. E. Castellani) e durante il 1956 presso la Stazione di Patologia Vegetale di Roma.

(1) Per esigenze di spazio indicherò d'ora innanzi questo virus con l'abbreviazione R.C.P.

(1955) in Austria. Quest'ultima dovrebbe però, secondo me, essere confermata da prove determinative poichè KOEHLER e KLINKOWSKI (1954) indicano con « Verzwergungskrankheit der Tomate », termine usato da SCHREIER e da lui tradotto in « tomato bushy stunt », non il R. C. P. ma bensì una virosi complessa determinata dall'associazione di ceppi del virus del mosaico del tabacco e del mosaico del cetriolo.

SINTOMATOLOGIA E DISTRIBUZIONE DELLA MALATTIA

Le petunie infette manifestano in natura un mosaico costituito da piccole aree clorotiche, gialle e persino avorio, di forma varia, compatta o ad anello, irregolarmente distribuite nel verde normale, od anche più intenso, della foglia (Fig. I, A). Accompagnano questi sintomi bollosità, deformazione e distorsione della lamina (Fig. I, B). Talora si formano su foglie adulte necrosi che possono avere anch'esse forma di anello generalmente irregolare od a superficie interrotta (Fig. 1, E). Mosaico a strisce si osserva qualche volta sul fusto. Quasi sempre si ha riduzione di sviluppo ed aspetto un po' cespuglioso ; però non ho mai osservato in petunia i tipici sintomi del R. C. P. come descritti per il pomodoro.

Le piante ammalate generalmente non fioriscono. Quando invece, nonostante la malattia, riescono a produrre fiori questi presentano, per lo più in corrispondenza della fauce, aree allungate longitudinalmente, talora a contorno dendritico e di colore diverso da quello della parte sana del fiore, nelle quali vi è parziale arresto di sviluppo con conseguente deformazione della corolla (Fig. 1, C e F). Nel complesso il fiore è un organo che manifesta sintomi con grande facilità ; osservai infatti più volte piante che avevano sintomi (dai quali reisolai il virus) solo sulla corolla. Anche il calice può manifestare mosaico e deformazione (Fig. 1, F).

Le capsule, nei casi in cui si formano, presentano talora raggrinzimento della parete (Fig. 1, D) e persino un po' di mosaico. Più frequentemente però sono quasi completamente atrofizzate o di dimensioni assai ridotte.

La riproduzione sperimentale della malattia è abbastanza facile : si ottiene inoculando il succo di piante infette in piante sane dopo averle spolverate con carborundo finissimo. Da 2 a 7 giorni dopo l'inoculazione si manifestano sulle foglie inoculate, generalmente su quelle mediane, sintomi locali consistenti in aree

clorotiche o necrotiche sia intere che ad anello (Fig. 1, G). Da 10 a 30 giorni dopo l'inoculazione si ha la comparsa di sintomi sistemici che sono fondamentalmente simili a quelli riscontrati in natura (Fig. 1, B). Non sempre però ai sintomi locali fa seguito l'infezione sistemica, infatti delle numerose petunie inoculate nei loro vari stadi di sviluppo circa il 20% produsse solamente sintomi locali; in questi casi le lesioni locali erano sempre notevolmente necrotiche, è quindi assai probabile che la grande suscettibilità dei tessuti inoculati abbia isolato il virus nelle aree necrotiche impedendogli la diffusione sistemica. Dalle parti senza sintomi di queste piante, infatti, non fu possibile reisolare il virus, mentre



Fig. 1. – Sintomi del virus del rachitismo cespuglioso del pomodoro in petunia

A) Mosaico come si presenta in natura.
B) ed *E*) Alcuni aspetti della malattia riprodotta artificialmente.
C) ed *F*) Deformazione dei fiori.
D) Deformazione del frutto.
G) Lesioni locali necrotiche.

esse risultarono recettive ad ulteriori inoculazioni. Tuttavia risultò dalle mie esperienze che la petunia è l'ospite del R. C. P. in cui questo virus diventa più facilmente sistemico.

Ricordo ancora che in alcune piante si ebbero sintomi sistemici molto tempo dopo l'infezione locale ; in due casi essi comparvero addirittura circa 5 mesi dopo l'inoculazione. Tale fatto è forse in relazione alla possibilità che ha il virus, in determinate condizioni ambientali, di mascherarsi, sia in seguito ad un'apparente guarigione della pianta sia per infezione sistemica a decorso lento e lieve. I casi di guarigione apparente sono stati discretamente frequenti, seguiti talora da periodi in cui i sintomi erano nuovamente manifesti.

Non ho ancora potuto saggiare la diversa suscettibilità specifica e varietale delle petunie al virus. In linea di massima tutte le specie, varietà botaniche e cultivar inoculate hanno subito infezione. Una prova preliminare fatta infettando *Petunia hybrida* Hort. a fiore doppio e *P. grandiflora* Hort. diede pressapoco gli stessi risultati sia come percentuale d'infezione che come intensità dei sintomi.

Ho finora trovato petunie affette da R. C. P. in due località del Piemonte : a Nizza Monferrato (Asti) in grossi vasi di cemento ed a Torino in un piccolo vaso di terracotta ; in ambedue i casi coltivate da privati a scopo ornamentale. Non ho ancora potuto compiere una vera indagine per accertare la diffusione della malattia sia in petunia che in pomodoro. I sopraluoghi, casualmente effettuati in varie regioni d'Italia, misero in evidenza altri virus (in petunia principalmente il mosaico del cetriolo) intorno ai quali riferirò in altre note.

Determinazione del virus del R. C. P. e sue piante ospiti

Ho determinato questo virus basandomi principalmente sulle reazioni avute inoculando le principali piante indicatrici che normalmente si usano in virologia e su alcune delle più importanti caratteristiche chimico-fisiche. La determinazione è stata lunga e laboriosa ; durante il primo anno di esperienze non riuscii ad ottenere infezione sistemica in nessuna pianta rivelatrice, tranne naturalmente la petunia. Nel tentativo di trovare un ospite sistemico che mi aiutasse nella determinazione inoculai numerose piante, ma senza il risultato che speravo. Anche i più tipici ospiti differenziali del R. C. P. cioè datura e pomodoro mi diedero solamente lesioni locali. È assai probabile che l'anormale comportamento

di questi due ospiti sia in relazione all'alta temperatura della serra (variabile in media da 20° a 30° C.) ed alla sua grande luminosità nel periodo (1) in cui feci queste prime esperienze (maggio-agosto 1955). Infatti in ulteriori prove effettuate nell'autunno 1956 in serre meno luminose ed a temperatura più bassa ottenni sintomi sistemici anche in datura e pomodoro. Anche il dr. SMITH ottenne, a Cambridge, tipici sintomi in datura con questo virus che io stesso gli inviai.

Complessivamente ho finora inoculato una sessantina di specie delle quali 26 risultarono immuni al virus (2). Descrivo ora, sommariamente, i sintomi avuti nelle piante che sono state più utili alla determinazione del virus ed in poche altre di particolare interesse e riassumo, per esigenze di spazio, i sintomi di tutti gli ospiti saggiati, nella Tabella I.

Callistephus chinensis Nees. Da 2 a 7 giorni dopo l'inoculazione si osserva sulle foglie inoculate, per lo più su quelle giovani, la comparsa di lesioni locali necrotiche dapprima piccole e puntiformi, di color nocciuola-bruno, ma ben presto un po' più grandi e più scure specialmente ai bordi (Fig. 2, D). Meno frequentemente le lesioni locali sono costituite di sottili anellini. Talvolta le necrosi si estendono un po' lungo le nervature, ma il virus non è mai diventato sistemico. Solamente le piante più giovani sono notevolmente suscettibili al virus e reagiscono molto rapidamente; le piante adulte sono invece molto resistenti all'infezione.

Capsicum annuum L. — I peperoni reagiscono all'infezione, dopo 6-9 giorni, con sintomi locali costituiti di aree clorotiche compatte od anulari. Sulle foglie più adulte aree ed anelli sono di colore verde intenso e spiccano sullo sfondo in via di ingiallimento. In questa specie il virus non ha mai prodotto lesioni nettamente

---

(1) È noto (Bawden, 1950) che le piante sono più suscettibili al virus del R.C.P. in inverno o quando coltivate all'ombra. Bawden e Roberts (1947) dimostrarono che riducendo di un terzo l'intensità luminosa estiva aumenta la suscettibilità all'infezione. Kassanis (1952) d'altro canto rilevò che esponendo le piante inoculate a 36°C. per un giorno o più dopo l'inoculazione la formazione delle lesioni locali è completamente inibita. Infine Bawden (1953) segnalò che la datura con pronunciati sintomi sistemici guarisce completamente se tenuta a 36°C.

(2) Fra queste ricordo: *Malva silvestris* L., *Zea mays* L., *Tropaeolum majus* L., tutte le crucifere inoculate e *Solanum tuberosum* L.; Smith (1935) ottenne in quest'ultima specie (cultivar «Arran Victory») lesioni locali, però con difficoltà.

TABELLA I

Piante che hanno reagito positivamente all'inoculazione con il virus del R.C.P. (1)

Famiglia	Specie	Sintomi locali (2)	Sintomi sistemici (2)
Aizoaceae	*Tetragonia expansa* Murr.	a.n.c.	n.
Amarantaceae	*Amarantus* sp.	a.n.c.	n.
	Gomphrena globosa L.	a.n.c.	n.
Chenopodiaceae	*Beta vulgaris* L.	a.n.c. + a.n.a.	n.
	Chenopodium album L.	a.n.c. + a.cl.c.	n.
	Spinacia oleracea L.	a.n.c.	n.
Compositae	*Callistephus chinensis* Nees	a.n.c. + a.n.a.	n.
	Erigeron sp.	a.n.c.	n.
	Lactuca sativa L.	a.n.c.	n.
	Zinnia elegans Jacq.	a.n.c.	n.
Cucurbitaceae	*Cucumis Melo* L.	a.n.c. + a.cl.a.	n.
	Cucumis sativus L.	a.c.l.a. + a.cl.c. + a.n.c.	n.
Labiatae	*Ocimum Basilicum* L.	a.n.c. + a.n.a.	n.
	Scutellaria galericulata L.	a.n.c. + a.n.a.	n.
Leguminosae	*Dolichos Lablab* L.	a.n.c.	n.
	Lupinus albus L.	a.n.c.	n.
	Phaseolus vulgaris L.	a.n.c.	n.
	Pisum sativum L.	a.n.c.	n.
	Vigna sinensis Endl.	a.n.c.	n.
Polygonaceae	*Fagopyrum esculentum* Moench	a.n.c.	n.
	Polygonum lapathifolium L.	a.n.c.	n.
	Rumex obtusifolius L.	a.n.c.	n.
Primulaceae	*Primula obconica* Hance	a.n.c. + a.cl.c. + a.n.a.	n.
Scrophulariaceae	*Antirrhinum majus* L.	a.n.c.	n.
Solanaceae	*Capsicum annuum* L.	a.cl.c. + a.cl.a.	n.
	Datura Stramonium L.	a.n.c. + a.n.a.	mosaico + bollosità
	Nicotiana glutinosa L.	a.n.c.	n.
	Nicotiana tabacum L.	a.n.c. + a.cl.c.	n.
	Petunia compacta nana Hort.	a.n.c. + a.n.a. + a.cl.c. + a.cl.a.	mosaico + bollosità + + deformazione
	Petunia grandiflora Hort.	»	»
	Petunia hybrida Hort.	»	»
	Solanum demissum Lindl.	a.n.c.	n.
	Solanum Lycopersicum L.	a.n.c. + a.cl.c. + a.n.a.	ingiall. + necrosi + + rachit.
	Solanum nigrum L.	a.n.c. + a.cl.c. + a.cl.a.	n.

(1) Il virus è stato reisolato con successo da tutte le specie elencate fuorchè dalle seguenti: *Amarantus* sp., *Gomphrena globosa*, *Chenopodium album*, *Cucumis Melo* e *Polygonum lapathifolium*, dalle quali il reisolamento ha dato risultati dubbi oppure non è stato effettuato.

(2) Spiegazione delle abbreviazioni: a.n.c. = aree necrotiche compatte; a.n.a. = aree necrotiche anulari; a.cl.c. = aree clorotiche compatte; a.cl.a. = aree clorotiche anulari; n. = nessun sintomo.



Fig. 2. — Lesioni locali in : A) *Cucumis sativus.* B) e C) *Solanum Lycopersicum.* D) *Callistephus chinensis.* F) *Ocimum Basilicum* (in alto : sintomi fotografati 4 giorni dopo l'inoculazione. In basso : fotografati 11 giorni dopo). G) *Gomphrena globosa.* H) *Ocimum Basilicum* (particolare di 2 lesioni locali sviluppatesi un po' lungo la nervatura centrale). — **Sintomi sistemici in** : E) *Solanum Lycopersicum* (inizio d'infezione).

necrotiche ; ciò mi ha fatto in un primo tempo pensare che avesse la tendenza a diventare sistemico, ma prove fatte in tal senso esclusero questa ipotesi. Gigante (1955) invece comunicò d'aver ottenuto infezione sistemica in peperone, ragion per cui farò, appena possibile, ulteriori ricerche.

Cucumis sativus L. - L'infezione locale si manifesta da 2 a 5 giorni dopo l'inoculazione sotto forma di aree ed anellini clorotici

con punto centrale lievemente necrotico sia sulle foglie che sui cotiledoni. Queste lesioni tendono poi a diventare interamente necrotiche mantenendo però sempre un colore piuttosto chiaro (Fig. 2, A).

Datura Stramonium L. - Reagisce con sintomi locali da 4 ad 8 giorni dopo l'inoculazione. Questi consistono in piccole necrosi, per lo più d'aspetto pergamenaceo e colore biancastro, circondate o da un alone lievemente clorotico o da un sottile anellino necrotico (Fig. 3, B). Talora i sintomi necrotici si estendono alle nervature principali e sviluppandosi rapidamente in esse determinano l'appassimento e la caduta delle foglie. Nella maggioranza dei casi non osservai seguito sistemico e le piante risultarono suscettibili a nuove infezioni locali. Solo recentemente qualche giovane datura produsse sulle foglie più giovani tipici sintomi sistemici consistenti in mosaico (Fig. 3, C) accompagnato talora da bollosità e piccole necrosi color nocciuola.

Gomphrena globosa L. – Da 2 a 6 giorni dopo l'inoculazione si hanno piccole lesioni locali necrotiche di color bruno chiaro. In seguito le lesioni si ingrandiscono un poco assumendo forma irregolare; attorno ad esse si forma un alone di colore rosso-porpora molto vivo (Fig. 2, G). Tali lesioni si formano di preferenza sulle foglie medio-giovani delle piante alte 20-30 cm.

Nicotiana glutinosa L. — I sintomi locali compaiono da 2 a 7 giorni dopo l'inoculazione (Fig. 3, F) e corrispondono a quelli descritti da SMITH (1937).

N. tabacum L. — Di questa specie ho saggiato le cultivar « White Burley », « Xanthy Yakà » ed « Erzegovina » che reagiscono tutte più o meno allo stesso modo e cioè con lesioni locali necrotiche, talora clorotiche, che compaiono da 2 ad 8 giorni dopo l'inoculazione. In linea di massima i sintomi avuti in tabacco sono sempre stati scarsissimi e nel primo anno di esperienze addirittura nulli. Anche questo fatto è probabilmente in relazione all'eccessiva temperatura e luce avute nella serra in cui furono eseguiti gli esperimenti. Non osservai mai tendenza ad infezione anche parzialmente sistemica.

Ocimum Basilicum L. — Da 2 a 7 giorni dopo l'inoculazione il virus produce sulle foglie necrosi di colore bruno chiaro per lo più compatte, ma talora anche ad anello (Fig. 2, F); qualche giorno dopo le lesioni locali si circondano di un alone necrotico di colore mol-

to più scuro (terra ombra) (Fig. 2, F ed H). Quando le lesioni necrotiche si formano a cavallo delle nervature il virus può avere la tendenza a svilupparsi un po' lungo di esse (Fig. 2, H); non osservai

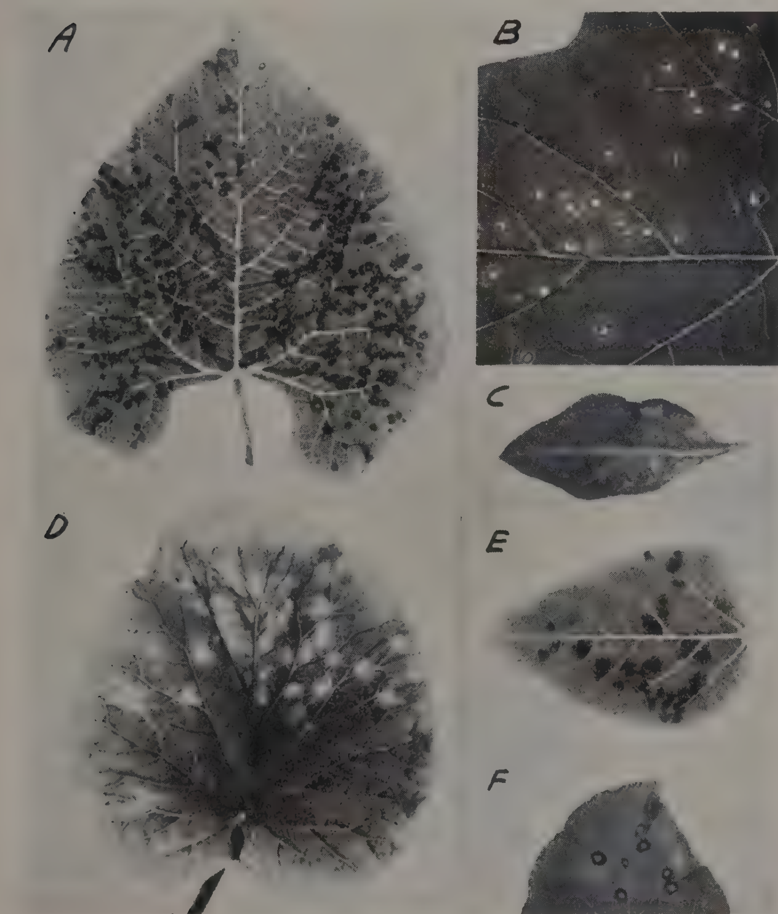


Fig. 3 — **Lesioni locali in** : A) *Phaseolus vulgaris.* B) *Datura Stramonium.* D) *Primula obconica.* E) *Vigna sinensis.* F) *Nicotiana glutinosa.* — **Sintomi sistemici in** : C) *Datura Stramonium.*

però mai sviluppo sistemico. Il basilico è suscettibile all'infezione in tutti i suoi stadi di sviluppo con massima sensibilità in quelli giovanili e di media età e nella cultivar « Foglia di lattuga ». In con-

siderazione della grande sensibilità di questa pianta al virus, delle nette ed inconfondibili lesioni locali, dell'ampia superficie fogliare e della facilità di coltivazione in qualsiasi stagione, il basilico si è dimostrato l'ospite differenziale più utile alla determinazione, al reisolamento di quantità anche piccolissime di virus dalle piante saggiate e per studi quantitativi.

Phaseolus vulgaris L. — Le cultivar «Canadian Wonder» e «Reginotto» reagiscono in modo molto simile producendo, da 2 a 6 giorni dopo l'inoculazione, piccole necrosi di colore bruno rossastro che ben presto si ingrandiscono un po' (Fig. 3, A) mantenendo forma tondeggiante oppure assumendo contorno dendritico. Molto spesso si formano anche necrosi di tratti di nervature, lunghe fino ad un cm., di colore identico a quello delle necrosi tondeggianti.

Primula obconica Hance. Da 5 a 10 giorni dopo l'inoculazione si osservano, sulle foglie mediane, grosse aree clorotiche spesso allungantesi un poco lungo le nervature (Fig. 3, D); talvolta si ha invece una maculatura anulare costituita di anelli irregolari e di arabeschi lievemente necrotici di color nocciuola. La malattia non divenne mai veramente sistemica. Su qualche giovane foglia non inoculata osservai però comparsa di necrosi dalle quali fu possibile reisolare il virus. Si ebbe cioè comportamento molto simile a quello descritto da SMITH (1937) in tabacco e *N. glutinosa*.

Solanum Lycopersicum L. — Sulle foglie inoculate, per lo più su quelle medio adulte, si formano da 4 a 9 giorni dopo l'inoculazione aree clorotiche tondeggianti che presto diventano necrotiche di colore ardesia (Fig. 2, B). Sovente alcune lesioni locali hanno forma di anello (Fig. 2, C). In qualche caso alle lesioni locali seguono schiarimenti delle foglie inoculate, specialmente lungo le nervature principali (Fig. 2, E), poi aree gialle irregolarmente sparse ed infine rachitismo e necrosi generale. Nella maggioranza delle piante, e sempre in quelle piuttosto adulte (come descritto da AINSWORTH, 1936), il virus rimane localizzato nelle foglie inoculate.

Vigna sinensis Endl. — Piccole necrosi di color bruno-porpora (Fig. 3, E) si formano da 2 a 7 giorni dopo l'inoculazione sia in cultivar a semi neri che in cultivar a semi bianchi. Dopo qualche tempo le necrosi diventano di colore più chiaro e si circondano di un alone rosso-porpora.

Proprietà del virus

Trasmissione. Non ho ancora avuto la possibilità di accertare come il virus si trasmetta in natura. Nel caso di Nizza Monferrato in circa due anni il virus è passato dall'unica pianta originariamente infetta a circa il 10-15% delle petunie circostanti in un raggio di una decina di metri. La trasmissione per contatto sembra avere scarsa importanza: osservai infatti più volte piante sane a contatto con piante ammalate, ed era assai probabile che oltre al contatto fogliare vi fosse anche uno stretto contatto radicale. Esperienze fatte per controllare questo metodo di trasmissione ebbero ugualmente esito negativo. È però probabile che la trasmissione attraverso le radici possa avvenire. Radici di petunie infette contengono infatti una notevole quantità di virus come misi in evidenza con apposite reinoculazioni. Inoltre Roberts (1950) comunicò che aggiungendo virus del R. C. P. al terreno od alle soluzioni nutritizie in cui allevava pomodori ottenne infezione radicale.

Più volte feci prove di trasmissione con gli afidi *Myzus persicae* (Sulz.) e *Macrosiphon solanifolii* Ashm. (1). Essi vennero tenuti a digiuno per un periodo variabile da 90 minuti a 7 ore, poi fatti alimentare su piante infette per 8'-90' ed infine portati su piante sane in ragione di 5-10 per pianta. Delle 16 prove fatte solamente le 3 seguenti ebbero esito positivo:

Afidi	Periodo di digiuno	Durata alimentazione su pianta infetta	N. afidi usati	Pianta che subì infezione
Myzus persicae .	95'	45' su peperone *	6	Petunia
» »	»	50' » »	10	»
» »	»	60' » petunia *	»	»

(*) I peperoni avevano sintomi locali consistenti in larghe aree clorotiche; la petunia presentava chiaro mosaico.

(1) Ringrazio sentitamente il Prof. Minos Martelli per aver molto gentilmente controllato la determinazione di questi afidi.

In considerazione della grande importanza che ha la trasmissione per insetti del virus in questione ritengo opportune altre prove che confermino questi primi risultati ed escludano l'eventuale interferenza di contaminazioni. SMITH (1937) riferì infatti che *M. persicae* sembra incapace di trasmettere il R. C. P.; però recentemente mi comunicò che sarebbe molto interessante capire come il virus abbia infettato le petunie e se in Italia vi è un insetto vettore. Purtroppo non mi è ancora stato possibile effettuare in natura queste osservazioni.

Punto d'inattivazione termica. Il succo estratto pestando foglie infette, grossolanamente filtrato con garza e messo in provette di vetro a pareti sottili, venne tenuto per 10 minuti a bagnomaria alle varie temperature prese in considerazione. Per maggior precisione, come di solito si fa in simili prove, la temperatura venne seguita su un termometro il cui bulbo pescava direttamente nel succo.

Il virus diede ancora sintomi, sebbene assai scarsi, dopo 10′ di riscaldamento ad 80°; non diede invece sintomi ad 85°. Si ottennero però ad 80° sintomi solo in basilico mentre a 75° si ebbero sia in basilico che in petunia. Questa prova fu fatta con virus proveniente da basilico e petunia. Anche in altre prove effettuate con virus proveniente da petunia, fagiolo e vigna si ebbero in petunia sintomi solamente a 75°. È quindi probabile che il basilico oltre ad essere una specie che reagisce rapidamente alle inoculazioni sia sensibile a piccolissime quatità di virus che tra l'altro raggiungono nei suoi tessuti alte concentrazioni. Questi miei risultati sono nel complesso abbastanza simili a quelli ottenuti da SMITH (1935) che ebbe risultati negativi ad 80° e positivi a 78°, tenendo però presente che egli non usò il basilico come pianta rivelatrice.

Punto di diluizione limite. Queste prove vennero eseguite preparando diluizioni successive di virus (da 1 : 10 ad 1 : 10.000.000). Il virus proveniente sia da foglie di basilico che da foglie di petunia sopportò, in alcune prove, la diluizione 10^{-6} dando sintomi in basilico, fagiolo e *N. glutinosa*. Altre prove fatte invece partendo da foglie di petunia e di fagiolo ebbero esito positivo solamente alle diluizioni di 10^{-5}, 10^{-4} e talora 10^{-3}. Questi risultati così discordanti sono certamente in relazione oltrechè alla pianta ospite anche al periodo in cui venero eseguite le prove, corrispondente

cioè ad una maggior o minor concentrazione di virus nella pianta. SMITH (1935) scrisse che raramente ottenne infezione a diluizioni superiori a 10^{-4}, però in una recente comunicazione personale mi disse che il risultato da me ottenuto è possibile per questo virus (1).

Resistenza all'invecchiamento in vitro. Succo di petunia con sintomi sistemici, grossolanamente filtrato con garza e conservato in provette di vetro a temperatura variabile attorno ai 17° C. risultò ancora infettivo al 26.mo giorno di invecchiamento ed inattivo al 30.mo. Lo stesso succo ma conservato alla diluizione di 10^{-1} diede invece ancora discreti sintomi al 30.mo giorno e scarsissimi al 59.mo. In altre prove fatte con succo estratto da petunia, basilico, fagiolo, cetriolo, ecc. il virus perse il potere infettivo al 16.mo giorno ed anche prima (11.mo). Questi dati vanno discretamente d'accordo con quelli di SMITH (1935) che in una prova non ottenne sintomi al 19.mo giorno d'invecchiamento mentre in altre li ottenne al 22.mo, al 25.mo ma non al 33.mo. Anche questi dati, non troppo costanti, si possono forse spiegare, nel mio caso, con l'influenza stagionale. Ottenni infatti sintomi a 30 e 59 giorni d'invecchiamento in autunno ed inverno (1956), mentre le altre prove vennero effettuate principalmente in primavera ed estate (1955).

Il virus conservato in frigorifero (da — 1° a + 2°) sia in succo che in foglia recisa si mantenne invece infettivo molto più a lungo. Il succo diluito 1 : 10 fu ancora infettivo al 149.mo giorno, le foglie (di fagiolo) al 63.mo. È però probabile che il virus si mantenga attivo, in tali condizioni, per periodi ancora più lunghi non avendo fatto ulteriori esperienze. La maggior resistenza all'invecchiamento del succo diluito fa supporre che i prodotti di decomposizione delle normali proteine fogliari siano i principali agenti dell'inattivazione del virus.

(1) Il R.C.P. è uno dei virus intorno al quale è fiorito il maggior numero di ricerche chimico-fisiche. Per comprendere il suo grande interesse scientifico ricordo che esso fu il primo virus isolato in veri cristalli tridimensionali (BAWDEN e PIRIE, 1938). Oggi è conservato nei principali laboratori di virologia del mondo. Risulta quindi (nonostante sia stato trovato in natura solo in Gran Bretagna - v. «C.M.I. Map No. 178» -, recentemente in Italia e forse in Austria) citato frequentemente in lavori di Autori del Nordamerica e talora anche di altri paesi (Olanda, Russia e Bulgaria). Ne consegue che alcune conoscenze intorno ad elementari caratteristiche di questo virus, pur essendo probabilmente note ai virologi che si occuparono della malattia, non risultano segnalate.

Conclusioni

Il virus del R. C. P. era considerato sino a pochi anni fa d'interesse solamente scientifico; sembra ora invece che, similmente a quanto accadde per il virus della Necrosi del Tabacco, stia assumendo anche un notevole interesse economico. In Italia, in particolare, la sua ulteriore diffusione potrebbe avere gravi conseguenze data l'importanza della coltivazione del pomodoro sia su scala industriale che famigliare.

Lo studio che ho iniziato ha finora messo in evidenza, o confermate, alcune interessanti caratteristiche di questo virus. Ricordo qui i punti più salienti:

1) Il virus del R. C. P. è in grado di reagire con sintomi locali in un'ampia schiera di ospiti. Solamente la famiglia delle solanacee sembra sinora possedere specie in cui la malattia può diventare realmente sistematica. La petunia risultò molto più suscettibile della datura e del pomodoro al decorso sistemico: ritengo quindi che essa sia molto utile per lo studio dei rapporti fra virus, pianta ed ambiente, per una lunga conservazione del virus in serra e per la sua moltiplicazione ai fini di lavori chimico-fisici.

2) Alcuni nuovi ospiti differenziali reagiscono in modo rapido e tipico al virus. Il basilico in particolare riuscirà molto utile oltre che per le sue caratteristiche messe precedentemente in evidenza anche per la rapida determinazione di eventuali focolai d'infezione. Essendo immune ai virus del gruppo del mosaico del tabacco e reagendo con mosaico sistemico a quelli del gruppo del mosaico del cetriolo risulta utilissimo insieme alla *N. glutinosa* ed al tabacco a stabilire se piante di pomodoro sono affette da uno o più dei virus ora citati. Riassumo nella seguente tabella le reazioni dei diversi virus:

Ospite differenziale	Sintomi (1) che si hanno con i seguenti virus:			
	Rachitismo cesp. del pomodoro	Mosaico del cetriolo	Mos. del pomodoro (t. aucuba) (2)	Mos. del tabacco
Basilico	a.n.c.	mosaico	n.	n.
Tab.co (W. Burley)	a.n.c. + a.cl.c.	»	a.n.c.	mosaico
Nicotiana glutinosa	a.n.c.	»	a.n.c.	a.n.c.

(1) Le abbreviazioni sono quelle della tabella I.

(2) Ed altri ceppi del mosaico del tabacco.

3) per un periodo di circa due anni il virus ha sempre mantenuto le sue tipiche caratteristiche e quello conservato nelle piante differenziali è sempre risultato identico a quello periodicamente reisolato in natura. Ritengo quindi anch'io che il R. C. P. abbia scarsa attitudine a mutare. Non ho però ancora effettuate ricerche in tal senso che potrebbero dare, come trovò recentemente STEERE (1953), risultati diversi, o dimostrare addirittura che il virus da me trovato in petunia sia un ceppo particolare di R. C. P.

4) Prove preliminari hanno messo in evidenza la possibilità, sia pur lieve, del *Myzus persicae* di trasmettere la malattia. La conferma di questi primi risultati avrà grande interesse poichè il virus del R. C. P. faceva parte, insieme con il virus X della patata, quello del mosaico del tabacco, della necrosi del tabacco e del giallume della rapa, ad un gruppo di virus stabili, presenti in alta concentrazione nelle relative piante ospiti, suscettibili di purifitazione e cristallizzazione ma, non si sa per qual motivo, non erasmissibili da insetti o se trasmissibili, come il giallume della rapa, non da quelli ad apparato boccale di tipo succhiatore (SMITH, 1951).

RIASSUNTO. — Viene segnalata per la prima volta una virosi della petunia causata dal virus del rachitismo cespuglioso del pomodoro. I sintomi fogliari sono costituiti da mosaico accompagnato da bollosità, deformazione e necrosi; quelli del fiore da decolorazioni e deformazione.

Il virus fu trasmesso a 34 specie, appartenenti a 28 generi ed 11 famiglie, molte delle quali risultano nuovi ospiti. Ad eccezione della petunia, del pomodoro e della datura tutte le piante inoculate reagirono solamente con sintomi locali. Il basilico in particolare è stato un ospite differenziale utilissimo per i seguenti motivi principali: *a*) grande suscettibilità al virus, al quale reagisce con numerose e ben evidenti lesioni locali; *b*) facilità di coltivazione in serra; *c*) immunità al virus del mosaico del tabacco e suscettibilità al virus del mosaico del cetriolo con produzione di sintomi sistemici.

Prove di trasmissione con *Myzus persicae* risultarono positive in 3 casi su 16 con periodi di alimentazione sulle piante infette di 45-60 minuti preceduti da 95' di digiuno.

Il « Punto d'inattivazione termica » fu 85° usando come pianta rivelatrice il basilico ed 80° usando la petunia.

Il « Punto di diluizione limite » fu 10^{-6} con virus proveniente da basilico e petunia; più basso in altri vasi.

La « resistenza all'invecchiamento in vitro » fu 59 giorni con succo diluito a 10^{-1}, più breve in altri casi. Il virus in succo conservato in frigorifero si mantenne attivo per 149 giorni.

SUMMARY. — A virus disease of petunia, caused by tomato bushy stunt, is described for the first time. The symptoms are those of mosaic together with crinkling, distortion, necrosis, and some stunting. Flowers show malformation and discoloration.

The virus was transmitted to 34 species representing 28 genera and 11 families. With the exception of petunia, tomato and thorn apple (*Datura Stramonium*) all the plants reacted with local lesions only. It is brought out that basil (*Ocimum Basilicum*) was very useful as a test plant for the following main reasons: *a*) high susceptibility to the virus, to which it reacted with numerous and distinct local lesions; *b*) easy to raise in the greenhouse; *c*) immunity from infection with tobacco mosaic and reaction to cucumber mosaic with mottling.

Preliminary experiments of insect transmission achieved successful results in 3 cases out of 16 with *Myzus persicae* at 95 minutes of starvation and 45-60 minutes of feeding.

« Thermal inactivation point » was at 85° C., using basil as the test plant, and at 80° C. using petunia. « Dilution end point » was at 10^{-6} with crude extracted sap from basil and petunia; lower in other cases. « Longevity in vitro » was 59 days with sap at the dilution 10^{-1}, shorter in other cases. The virus remained infective for 149 days in sap at the dilution of 10^{-1} at from — 1° to + 2° C.

BIBLIOGRAFIA

AINSWORTH, G.C., « *Bushy stunt* »: *a virus disease of the tomato*. « Jour. Ministry Agr. », XLIII, 266-269, 1936.

BAWDEN, F.C., *Plant Viruses and Virus Diseases*. III Edit., 1950.

ID., *Plant pathology department Rep. Rothamst. exp. Sta.* 1952, 79-92, 1953 (da R.A.M., XXXIII, 585, 1954).

BAWDEN, F.C. & PIRIE, N.W., *A plant virus preparation in a fully crystalline state*. « Nature, Lond. », CXLI, 513-514, 1938.

BAWDEN, F.C. & ROBERTS, F.M., *The influence of light intensity on the susceptibility of plants to certain viruses*. « Ann. Appl. Biol. », XXXIV, 286-296, 1947.

GIGANTE, R., *Il « Rachitismo cespuglioso » del pomodoro*. « Boll. Staz. Patol. Veget. Roma », XII (3.a Ser.), 43-56, 1954 (1955).

KASSANIS, B., *Some effects of high temperature on the susceptibility of plants to infection with viruses*. « Ann. appl. Biol. », XXXIX, 358-369, 1952.

KOEHLER, E. & KLINKOWSKI, M., *Viruskrankheiten* in P. Sorauer, *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*. VI Aufl., II Band, I Lief., 1954.

ROBERTS, F.M., *The infection of plants by viruses through roots*. « Ann. appl. Biol. », XXXVII, 385-396, 1950.

SCHREIER, O. *Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Oesterreich im Jahre* 1954. « Pflanzenschutz Berichte », XIV, 23-33, 1955.

SMITH, K.M., *A new virus disease of the tomato.* « Ann. appl. Biol. », XXII, 731-741, 1935.

Id., *A new virus disease of tomatoes.* « Nature, Lond. », CXXXV, 908, 1935a

ID., *A Textbook of Plant Virus Diseases,* 1937.

ID., *Virus diseases of the Tomato.* « Agriculture. J. Minist. Agric. », LVI, 119-122, 1949.

ID., *Recent Advances in the Study of Plant Viruses.,* II Edit., 1951.

STEERE, R.L., *Strains of tomato bushy-stunt virus.* « Phytopathology », XLIII, 485, 1953.

Franco Gualaccini

UNA VIROSI DEL PERO

Verso la fine del maggio 1955 è stata osservata, in un'azienda nelle vicinanze di Roma, una particolare alterazione su piante di pero della cultivar Nobile.

La maggior parte delle foglie di alcuni rami recava macchie di colore giallo verdastro o giallo chiaro, alcune delimitate dalla nervatura centrale e da nervature laterali ed estese fino al margine, altre interessanti i tessuti perinervali e le stesse nervature ed assumenti un aspetto reticolato (fig. 1). Sulle stesse piante le foglie di altri rami apparivano del tutto normali.

A prima vista l'alterazione ci è sembrata identica a quella citata e brevemente descritta dal Mulder sotto il nome di « Bigarrure héréditaire » del pero (1), senonchè l'ingiallimento dei tessuti in corrispondenza delle nervature ci è apparso un sintomo privo di riscontro in quest'ultima, come ha osservato anche lo stesso Dr. Mulder cui abbiamo avuto occasione di mostrare il materiale alterato.

Ritenendo potersi trattare di una fitopatia da carenza di qualche elemento o microelemento nel suolo, sono stati somministrati alle piante colpite piccoli quatitativi di sali di rame, ferro, manganese, zinco, magnesio, molibdeno, boro, ecc. mediante irrorazioni con soluzione di Foliar all'1 % : un primo trattamento è stato effettuato il 22 giugno, un secondo il 2 luglio e un terzo il 13 luglio. Il risultato è stato negativo, essendo rimasti invariati i sintomi dell'alterazione.

---

(1) D. Mulder - « Voedingsziekten bij fruitgewassen » (Carenze degli alberi fruttiferi). 1953, pubblicato con l'autorizzazione e la collaborazione del Ministero dell'Agricoltura dei Paesi Bassi.



Fig. 1. — Foglie di pero mostranti aree e nervature clorotiche.



Fig. 2. — Germogli di pero con alterazioni simili a quelle della fig. 1.

Onde appurare la eventuale natura infettiva della malattia sono state compiute prove di trasmissibilità della medesima attraverso l'innesto.

Nell'agosto dello stesso anno sono state infatti innestate gemme di piante malate su peri cultivar Passa Crassana che da anni erano stati oggetto di sorveglianza e che non avevano mai mostrato alcun sintomo di malattia, e sono state altresì innestate gemme di questi ultimi su piante malate. Altri peri da ritenersi sani, sempre della cultivar Passa Crassana, sono stati lasciati per controllo. Nuovi innesti sono stati eseguiti, a spacco, nel febbraio 1956 perchè,



Fig. 3. — Pero malato innestato con marza di pero sano: I germogli da essa prodotti recano foglie con maculature clorotiche.

specialmente sui peri malati, molte delle gemme innestate non avevano attecchito; tali peri infatti, a differenza di quelli sani, non sono risultati in condizioni fisiologiche adatte per l'innesto ad occhio dormiente, in quanto nemmeno dopo ripetute irrigazioni i rami di essi hanno dato la buccia.

In primavera, e più distintamente durante l'estate 1956, si sono avute, sulle piante innestate, le seguenti manifestazioni:

a) *Innesti eseguiti su peri malati.*

Le piante malate presentavano, come nell'anno precedente, rami con foglie normali e rami le cui foglie, in gran parte, recavano le stesse macchie giallastre caratteristiche sopra descritte anzi con ingiallimento delle nervature più accentuato (fig. 2).



Fig. 4. — Sintomi presentati da foglie di pero prodotte da marza sana innestata su pero malato.

Gli innesti a spacco avevano attecchito e i germogli prodotti dalle marze sane recavano foglie quasi tutte affette dalla stessa sorta di maculatura clorotica di cui sopra, ossia presentavano gli stessi sintomi del soggetto (fig. 3); altre foglie apparivano un pò strette, allungate e deformate, e con macchie gialle piccole, sparse o localizzate in corrispondenza delle nervature (fig. 4).

b) *Innesti eseguiti su peri sani.*

Sono state usate per gli innesti numerose piante di pero piuttosto adulte.

Sia i germogli prodottisi dalle gemme degli innesti a occhio (fig. 5), sia quelli ottenuti dalle marze degli innesti a spacco (fig. 6), hanno presentato foglie con veri e propri sintomi di « mosaico » cioè con numerose piccole macchie giallastre, rotondeggianti o allungate o irregolari, ben marcate, sparse su tutta la lamina oppure localizzate ai margini o in prossimità delle nervature (fig. 7). Tali foglie in molti getti erano situate in prevalenza nella parte basale e intermedia dei getti medesimi, essendo quelle apicali di aspetto normale oppure caratterizzate da maculature meno



Fig. 5. - Ramo di pero (a sinistra) ottenuto dall'innesto di gemma di pianta malata su pero sano. Sono visibili, sulle foglie di esso, come pure su quelle degli altri rami, piccole aree clorotiche.

diffuse e marcate ; in altri germogli le foglie mosaicate erano presenti più o meno ovunque.

Anche sui rimanenti rami delle medesime piante sono state notate foglie con maculature di colore verde-chiaro (fig. 5 e 6) visibili particolarmente per trasparenza, mentre sui peri tenuti per controllo non sono apparsi sintomi di virosi.

* * *

A nostro avviso i risultati delle prove di trasmissione dimostrano che la malattia del pero sopra descritta è di natura infettiva, e cioè dovuta ad un agente virosico.



Fig. 6. Rami di pero (al centro e a destra) prodotti da marza di pianta malata innestata su pero sano. Le foglie di essi, e quelle degli altri rami (a sinistra), mostrano sintomi di mosaico.

Che la sintomatologia manifestatasi sui getti ottenuti dagli innesti, peraltro molto somigliante a quella comunemente indicata col nome di « mosaico », sia apparsa non del tutto uguale

a quella osservata in origine, riteniamo debba attribuirsi all'influenza della cultivar di pero, cioè alla diversa reattività e sensibilità di quet'ultima all'agente virosico.

Forse questo nostro lavoro può contribuire a chiarire anche la natura della « bigarrure héréditaire » del Mulder, come ha ammesso lo stesso A., essendo possibile l'esistenza di rapporti, se non addirittura l'identità tra tale fitopatia e quella da noi osservata, le quali potrebbero entrambe rientrare nel gruppo del « mosaico ».



Fig. 7. — Sintomi presentati da foglie di pero prelevate su piante innestate con marze o gemme di peri malati.

È comunque nostro intendimento approfondire lo studio dell'alterazione, e in particolare effettuare indagini sull'esistenza di eventuali rapporti tra essa e il « mosaico del melo ».

Ci sembra intanto utile la presente segnalazione perchè essa indica che anche in Italia il pero è soggetto ad affezioni di natura virosica, affezioni che prima del corrente 1956 non ci risulta siano state sperimentalmente accertate, su tale pianta, nel nostro Paese (*).

(*) Al termine della stampa del presente lavoro prendiamo visione di una nota di G. Govi edita in questi giorni (G. Govi - *Il mosaico del pero*, Progresso Agricolo, anno III, gennaio 1957, pp. 78-79), nella quale è segnalata la presenza di un « mosaico » del pero nel Trentino e nel Ferrarese, rispettivamente del tipo « mosaico anulare » e « mosaico anulare » unito a « clorosi delle nervature ».

RIASSUNTO. — È descritta un'alterazione del pero riscontrata nei pressi di Roma, simile per taluni aspetti alla « bigarrure héréditaire ».

Dagli innesti effettuati con peri cultivar Passa Crassana si sono prodotti, sulle foglie, sintomi di mosaico, deformazione e clorosi nervale.

Si è concluso che l'alterazione è di natura virosa.

SUMMARY. — *A virus disease of pear.* A pear disease observed in the neighbourhood of Rome is described. For some symptoms this disease is similar to the « bigarrure héréditaire ». The leaves obtained through budding experiments made with pears of « Passa C assana » variety showed mosaic symptoms, deformations and yellowing of the veins. It is concluded that the disease is a virus disease.

Mario Rosa

RINVENIMENTO DI UN FUNGO IPERPARASSITA SU UREDOSORI DI *PUCCINIA GRAMINIS TRITICI* ERIKSS. ET HENN.

Nel corso di alcune ricerche effettuate in serra sulle Ruggini dei cereali accadeva sovente di notare che colture di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. su grano Mentana venivano facilmente attaccate da una muffa di colore grigio ; il fenomeno era osservato durante la stagione estiva quando nella serra, non dotata di un impianto di refrigerazione, si registravano temperature al di sopra di 20° C.

Il fungo, che compariva solo a maturazione degli uredosori, si sviluppava dapprima lentamente sulla superficie di questi, ma dopo qualche tempo li ricopriva completamente, senza peraltro invadere il tessuto verde circostante.

Sollevando con un ago la piccola massa feltrosa del micete si poteva notare, con l'aiuto di un binoculare, che il micelio penetrava profondamente nell'interno dell'uredosoro e che questo aveva perduto il tipico aspetto polveroso, nel senso che la massa degli uredoconidi appariva di consistenza vischiosa ed aveva assunto un colore bruno-rossastro, molto più scuro cioè del suo colore caratteristico.

Preparati microscopici in bleu lattico, eseguiti prelevando profondamente in un uredosoro frammenti di micelio del fungo commisti ad uredoconidi, misero in evidenza che le ife avvolgevano fittamente o penetravano nell'interno degli uredoconidi i quali, a loro volta, apparivano in maggior parte scolorati, deformati o addirittura vuotati del loro contenuto protoplasmatico.

Nello strato più superficiale invece la massa feltrosa del fungo andava man mano assumendo una colorazione più chiara e fu ab-

bastanza agevole osservare in tale strato la formazione di fruttificazioni conidiche.

A distanza di 10-12 giorni gli uredoconidi erano del tutto scomparsi ed infine dell'uredosoro non rimaneva che la macchia necrotica da esso determinata sul tessuto fogliare.

* * *

Sembrò subito evidente trattarsi di un fungo vivente a spese degli uredosori di *Puccinia graminis tritici*, ovvero di un iperparassita. Del resto fenomeni di antibiosi sono molto frequenti sugli Uredinali e diversi Ricercatori hanno studiato o solamente segnalato funghi viventi in simbiosi od in semplice commensalismo con gli Uredinali; purtuttavia, salvo pochi casi, le precise relazioni intercorrenti fra simbionti o commensali e Ruggini non sono state quasi mai accertate.

Ad un ricco elenco pubblicato da ARTHUR e Coll. (1929), nel quale sono riportati miceti presenti su diverse Ruggini, ha fatto seguito gran numero di reperti di altri Autori. Fra i funghi segnalati, quelli trovati più frequentemente in natura o su Ruggini coltivate in serra, appartengono al genere *Darluca* sp., specialmente a *Darluca filum* (Biv.) Cast. Essi sono stati segnalati su ecidi, su uredosori o su teleutosori dei generi *Puccinia* sp., *Uromyces* sp. e *Melampsora* sp. in Germania da LAUBERT (1925) ed HASSEBRAUK (1936); in Olanda da VAN POETEREN (1935); in Francia da NICOLAS (1936); in Inghilterra da OGILVIE e Coll. (1938); in Italia da BIRAGHI (1950); in Romania da HULEA (1939); in Lettonia da KIRULIS (1942), il quale sostiene che *Darluca filum* non solo è da considerarsi parassita di 61 Ruggini, ma che lo è anche verso un gran numero di altri funghi; in Russia da SOLUNSKAYA (1931), VERGOVSKI (1935) e FEDORINTCHIK (1939); in India da RAMAKRISHNAN e Coll. (1941), PADMANABHAN e Coll. (1942), PADWICK (1945), PRASADA (1948) e CHONA e Coll. (1950); in Palestina da BERLBERGER e Coll. (1943) e RAYSS (1943); in Persia da ESFANDIARI (1947); in Africa Orientale da CANONACO (1936); negli Stati Uniti da TRAYLOR (1940) e HARDISON (1942); in Brasile da VIEGAS (1945) e MARCHIONATTO (1949).

Il genere *Tuberculina* sp. è stato parimenti più volte reperito sugli Uredinali specialmente delle Conifere, con rapporti di simbiosi che possono andare, secondo CASTELLANI (1942), dal vero parassitismo al semplice commensalismo. Così LAUBERT (1925)

afferma che *Tuberculina maxima* Rostr. attacca *Peridermium pini* e *P. strobi*, mentre *Tuberculina persicina* (Ditm.) Sacc. parassiterebbe altre Ruggini. BRITON-JONES e Coll. (1930) trovano che a Trinidad *Tuberculina vinosa* Sacc. è presente su *Puccinia cordiae*. Inoltre DEACON (1939) osserva che *T. persicina* arresta lo sviluppo degli uredosori di *Phragmidium mucronatum* su foglie di Rosa. Lo stesso micete fu isolato da VLADIMIRSKAYA (1939) da uredosori di *Puccinia suaveolens* sviluppatasi su *Cirsium arvense*; inoculazioni effettuate su picnidi ed ecidi di *Puccinia dispersa* coltivati su *Anchusa officinalis* e di *P. graminis tritici* su *Berberis* dimostrarono che il fungo inibiva l'ulteriore sviluppo delle due Ruggini, mentre non mostrava alcuna azione sugli uredosori delle stesse *Pucciniae*. *Tuberculina Sbrozzii* Cav. et Sacc., ritenuto da CAVARA e SACCARDO (1889) commensale di *Puccinia vincae*, fu successivamente da GROVE (1913) considerato parassita della Ruggine suddetta e così da NICOLAS e AGGERY (1932); però BIRAGHI (1940), pur non escludendo che qualche rapporto diretto possa esistere tra i due funghi, nega che *T. Sbrozzii* sia un parassita di *P. vincae*. Un caso di antibiosi tra *T.persicina* ed *Aecidium penicillatum* è stato descritto recentemente da GRASSO (1955).

In America LEVINE e Coll. (1932, 1936) hanno trovato un batterio ed un fungo, non determinati, sulle formazioni rugginose di *Puccinia graminis tritici* coltivata in serra; tutti e due i microrganismi, ma specialmente il primo, mostravano un netto comportamento parassitario verso la Ruggine.

Reperti su altri generi sono dovuti ad HASSEBRAUK (1936, 1937) il quale comunica di aver osservato *Olpidium uredinis* Lagh. e *Darluca filum* su uredosori di *P. graminis tritici*; *Verticillium niveostratosum* Lind. su *P. graminis tritici*, su *P. glumarum* e *P. triticina*; *Cephalosporium acremonium* Corda su *P. graminis avenae*; altre *Pucciniae* sarebbero inoltre attaccate da *Verticillium album minimum* (A. et R. Sartory et Meyer) Westerdijk — micete molto vicino a *Verticillium coccorum* (Petch.) Westerdijk — da *Verticillium compactiusculum* Sacc., da *Verticillium Malthousei* Ware e da *Cephalosporium Lefroyi* Horne. I miceti suddetti, isolati da Ruggini coltivate in piantine sotto campana, si dimostrarono capaci di parassitare più o meno energicamente altre *Pucciniae*, ad esclusione di *P. dispersa*. Lo stesso HASSEBRAUK (1938) riferisce che su piante di Asparago fortemente infette da *Botrytis cinerea* Pers., picnidi, ecidi ed uredosori di *Puccinia asparagi* sono, almeno apparentemente, eliminati da *B. cinerea*. Secondo le osservazioni

di OGILVIE e Coll. (1938) questo fungo attaccherebbe le lesioni rugginose di *P. asparagi* solamente in particolari condizioni di umidità e temperatura.

Verticillium coccorum è parassita, secondo KOTTHOFF (1937), anche di *Puccinia chrysanthemi* Roze e di una Ruggine della Erica; mentre CASTELLANI e GRANITI (1949) lo segnalano in Italia come parassita della Ruggine vescicolosa del Pino (*Cronartium asclepiadeum* Fries) e trovano che è capace di entrare in rapporti di parassitismo anche con diversi altri Uredinali. Nello stesso lavoro gli Autori riferiscono a *Verticillium coccorum* anche *V. Hemileiae*, parassita della Ruggine del Caffè (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.) e concludono che *V. coccorum* è il più comune e polifago fra i *Verticillium* parassiti di Uredinali, oltre ad essere quello a più vasta area di distribuzione.

Lo stesso CASTELLANI (1942), cui si devono in Italia le più interessanti e complete segnalazioni di fenomeni di antibiosi, aveva in precedenza trovato in Africa Orientale su *Hemileia Rhois* n. sp. un *Cladosporium* riferibile a *Cladosporium Hemileiae* March. et Steyaert che l'Autore considera una forma di *Cl. herbarum* molto frequentemente rinvenuta su altri Uredinali. Sempre su *Hemileia Rhois* l'Autore descrive un caso di sopraffazione di un *Alternaria* sp., rapportabile al gruppo di *A. tenuis*, che insediandosi sui tessuti già invasi dalla Ruggine, si sviluppa e crea successivamente condizioni nettamente antibiotiche per *H. Rhois*.

HULEA (1939) riporta un elenco di 13 funghi osservati in Romania su ecidi, su uredosori o teleutosori dei generi *Puccinia* sp., *Uromyces* sp., *Melampsora* sp. ed *Aecidium* sp.; tali funghi, ritenuti generalmente parassiti di Ruggini, sono invece considerati dall'Autrice come semplici commensali ed appartengono ai seguenti generi: *Darluca* sp., *Phyllosticta* sp., *Ramularia* sp., *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Macrosporium* sp., *Colletotrichum* sp. e *Tuberculina* sp. KIRULIS (1942) trova che *Pseudogloeosporium rubi* vive a spese di *Phragmidium* sp., che *Ramularia coleosporii* Sacc. è un simbionte di diverse Ruggini, che *Cladosporium aecidiicolum* Thum. si sviluppa sulle *Pucciniae* e sulle *Melampsoraceae*; lo stesso Autore riporta inoltre *Hymenula spermogoniopsis* commensale di *Triphragmium* sp., *Puccinia* sp. e *Melampsora* sp.; ed afferma di aver trovato *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. e *Fusarium heterosporum* Nees. su diverse Ruggini.

Infine a SAVULESCU (1953) si deve il più recente elenco comprendente ben 61 miceti (appartenenti in massima parte ai generi

finora ricordati), che l'Autore riporta presenti su ecidi, su uredosori o teleutosori di moltissime Ruggini.

* * *

Il fungo oggetto della presente nota fu isolato con molta facilità dagli uredosori di *P. graminis tritici* e successivamente coltivato in scatole Petri su terreni diversi (Agar-Czapek, Agar-patate, Agar-carote, Agar-malto).

Le caratteristiche colturali riscontrate sui diversi substrati non mostrarono differenze importanti e lo sviluppo fu praticamente uniforme in tutte le colture. Il fungo mostra di sviluppare

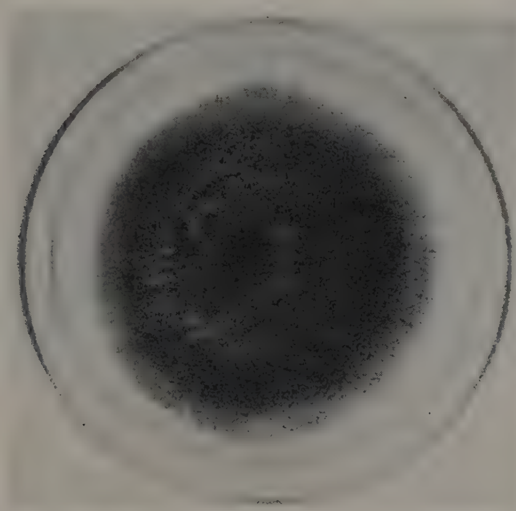


Fig. 1. — Aspetto della colonia dopo 14 giorni.

bene alla temperatura di 22°-23° C. e determina in principio colonie di colore biancastro, aventi forma di cuscinetto rotondo, con abbondante micelio aereo. L'accrescimento è dapprincipio piuttosto lento, raggiungendo le colonie un diametro di cm. 2,5-3 dopo 7 giorni ; esso diventa successivamente più rapido e ciò coincide con un graduale cambiamento di colore del micelio che, iniziando dalle ife sommerse, prende man mano una colorazione grigiastra in tutta la sua massa. Dopo 14 giorni il micelio invade tutta la superficie delle piastre (Fig. 1), assumendo un aspetto feltroso dove predomina-

no le ife vegetative e leggermente polverulento in superficie dove si addensano le fruttificazioni conidiche, con tutte le gradazioni intermedie. Il colore definitivo delle colonie appare grigio-verdastro di tonalità molto più scura se si guardano nel rovescio.

All'osservazione microscopica il micelio appare costituito da ife lievemente ombrate con pareti mostranti una colorazione verde-oliva pallido, settate, poco ramificate, aventi uno spessore di μ 2,5-3. La produzione delle fruttificazioni conidiche inizia dopo il 7º giorno, con conidiofori ben differenziati, eretti, cilindrici, semplici, sorgenti direttamente dalle ife vegetative, rispetto alle quali la loro

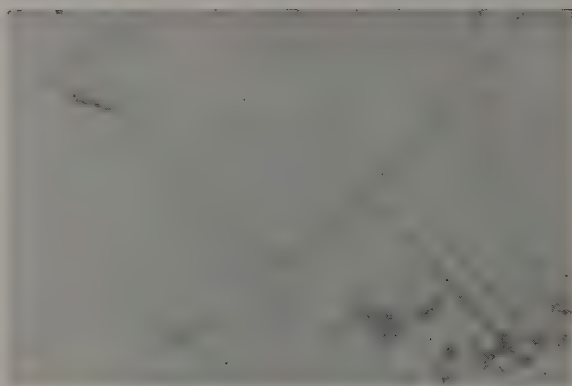


Fig. 2. — Conidiofori (× 1000).

posizione risulta quasi ad angolo retto. Sono continui o portano raramente un setto nella parte basale ed appaiono anch'essi leggermente ombrati con pareti colorate in verde-oliva chiaro. La loro lunghezza è molto varia, in media di μ 22,5, con punte minime di μ 16 e massime di μ 40; la larghezza misura μ 2,5-3 ed è quasi sempre leggermente decrescente dalla base verso l'apice.

Nella porzione dístale lo spessore del conidioforo mostra in genere un restringimento più o meno marcato che pone in evidenza e delimita così la parte estrema o apicale, la cui superficie risulta coperta di piccole verruche o formazioni sterigmatiche sulle quali appaiono inseriti i conidi (Fig. 2). La estensione di tale porzione denticolata è pari in genere ad un terzo della lunghezza totale dei conidiofori, ma può arrivare ad interessare anche tutta la metà distale degli stessi.

I conidi sono numerosi ed inserendosi ravvicinati sulle formazioni sterigmatiche dell'apice del conidioforo formano una specie di fitta spiga più o meno allungata (Fig. 3). Sono continui, tenuamente colorati con sfumature verdine e presentano la membrana leggermente più scura del contenuto ; la loro forma è ellissoidea con la base di inserzione leggermente appuntita e misurano μ 6-6,5 $\times$ $\times$ 2-2,5.

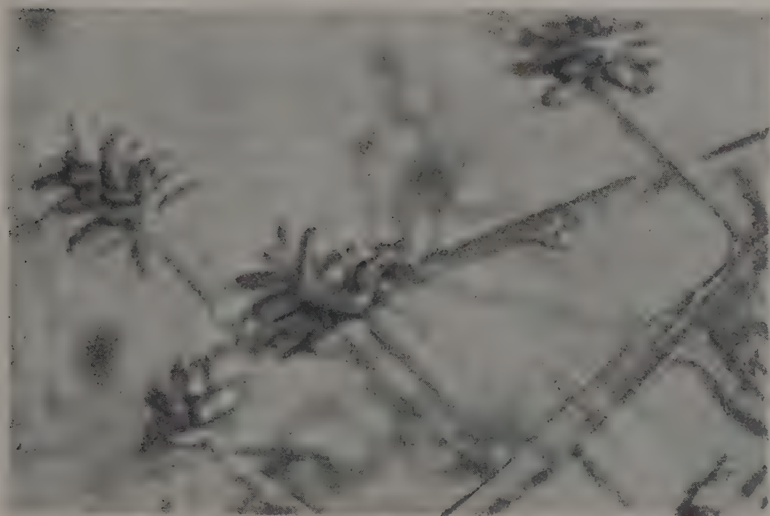


Fig. 3. — Conidiofori e conidi ($\times$ 10000).

Tale forma conidica (« radula spores », secondo la terminologia di Mason) caratterizza alcune *Moniliaceae Hyalosporae* ed a prima vista infatti sembrerebbe poter avvicinare tale micete al genere *Rhinotrichum* sp. che si differenzia, come è noto, dai vicini generi delle *Hyalosporae* per i conidiofori eretti, semplici, portanti all'apice minuti denticoli cui si attaccano conidi acropleurogeni, che nell'insieme costituiscono una corta e densa spiga. Però mentre i conidiofori del genere *Rhinotrichum* sono sempre plurisettati, quelli del fungo in parola appaiono costantemente continui e solo raramente portano un solo setto verso la base ; a ciò vanno aggiunte, sempre rispetto al genere *Rhinotrichum*, le cospicue differenze esistenti nelle dimensioni dei conidiofori stessi e nella forma e dimensioni

dei conidi i quali, intorno alla parte distale del conidioforo, formano una spiga che non è mai corta.

Le caratteristiche colturali e morfologiche del fungo isolato dagli uredosori di *P. graminis tritici* sembrano invece corrispondere alla diagnosi di *Rhinocladiella atrovirens* Nannf. eseguita da NANNFELDT (1934) che pone questa nuova specie tra le *Dematiaceae*.

Tale specie non risulta segnalata fino ad oggi come parassita di Ruggini.

RIASSUNTO. — Durante la coltivazione di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. in serra è stato rinvenuto sugli uredosori un micete che mostra un comportamento nettamente parassitario verso la Ruggine.

Il fungo forma sugli uredosori colonie di colore grigio-verdastro ; le ife vegetative si presentano con pareti colorate in grigio-oliva chiaro, sono settate e poco ramificate.

I conidiofori sono ben differenziati, eretti, sorgenti ai lati delle ife vegetative ad angolo quasi retto, non ramificati. Sono continui o raramente unisettati nella parte basale, con pareti di colore grigio-oliva chiaro. Nella porzione distale la loro superficie è tappezzata da piccole formazioni sterigmatiche sulle quali si inseriscono i conidi.

I conidi sono numerosi e ravvicinati e costituiscono nell'insieme una fitta spiga più o meno allungata ; hanno la membrana leggermente più scura del contenuto, sono continui, ellissoidei e leggermente appuntiti alla base. Essi misurano μ 6-6,5 $\times$ 2-2,5.

Per questi ed altri caratteri morfologici e biologici, il fungo è stato determinato come *Rhinocladiella atrovirens* Nannf. che fino ad oggi non sembra segnalato come parassita delle Ruggini.

SUMMARY. — During the cultivation of *Puccinia graminis tritici* in the greenhouse on « Mentana » wheat, a fungus was found which appeared to parasitize the uredosori of this rust.

The fungus formed gray colored colonies on the uredosori. The vegetative hyphae were septated and somewhat ramified, and had walls of a clear olive-gray color. The conidiophores, rising at the sides of the vegetative hyphae almost at right angle, were well differentiated but not ramified. They were continuous and occasionally uniseptate at the basal part only, and had clear olive-gray walls. At the distal end, they presented the terminal portion, more or less elongated, having on its whole surface little sterigmatic formations on which the conidia were inserted.

The conidia were numerous and close together, with the membrane slightly darker than the content ; they were continuous, ellipsoid, and slightly pointed at the base, and measured μ 6-6,5 $\times$ 2-2,5.

Because of these and other morphological and biological characters, this fungus has been identified as *Rhinocladiella atrovirens* Nannf. Previously it has been known only as a saprophyte on wood pulp. But to the best of our knowledge, it has not as yet been reported as a parasite on any species of *Puccinia*.

BIBLIOGRAFIA

Arthur J.C. et Al., The Plant Rusts. J. Wiles & Sons, New York, 1929.

Biraghi A., *Le malattie del Mais nelle annate* 1948-1949. « Not. Malat. Piante », VIII, 6-7, 1950.

Id., *Osservazioni e considerazioni su* Tuberculina Sbrozzii *Car. et Sacc. associata a* Puccinia vincae *Berk.* « Boll. Staz. Pat. Veg. Roma », N.S., XX, 71-80, 1940.

Briton-Jones H.R. e Marshall R.C., *Observations on Cypre* (Cordia alliodora L.) *in Trinidad with special reference to canker disease* (Puccinia cordiae *P. Henn. Arthur*). « Mem. Imp. Coll. Trop. Agr. Trinidad », (Mycol. Ser.) III, 1930 (in R.A.M., X, 215, 1931).

Canonaco A., *Contributo alla flora micologica dell'A.O.I. - Micromiceti dell'Eritrea. II - Ustilaginee.* « Boll. Giard. Bot. Palermo », XIV, 1936.

Castellani E., *Micromiceti dell'Africa Orientale Italiana. Manipolo I: N.* 1-80. « N. Giorn. Bot. Ital. », XLIX, 1-31, 1942.

Id., *Osservazioni su casi di antibiosi tra Demaziacee ed un Uredinale.* « Riv. Pat. Veg. », XXXII, 133-144, 1942.

Castellani E. e Graniti A., *Su un* Verticillium *parassita del* Cronartium asclepiadeum. « N. Giorn. Bot. Ital. », N.S., LVI, 4, 628-638, 1949.

Cavara F. e Saccardo P. A., Tuberculina Sbrozzii *n. sp. parassita delle foglie di* Vinca major L. « N. Giorn. Bot. Ital. », N. S., VI, 322-328, 1889.

Chona B.L. e Munjal R.L., *Notes on miscellaneous Indian fungi.* « Indian Phytopath. », III, 105-116, 1950.

Clement F.E. e Shear C.L., *The genera of fungi.* Hafner Publish. Co., New York, 1954.

Deacon G.E., *Notes on a parasitic fungus attacking Rose rust.* « Rose Annu. », 136, 1939.

Esfandiari E., *Beiträge zur iranischen Pilzflora.* « Sydowia », I, 4-6, 332-377, 1947.

Fedorintchik N. S., Darluca filum *Cast. in the control of rusts.* « Pl. Prot. Leningr. », XVIII, 61-70, 1939 (in R.A.M., XVIII, 581, 1939).

Ferraris T., *Flora Italica Cryptogama. Pars. I: Fungi - Hyphales* - Rocca S. Casciano, 1910.

Grasso V., *Antibiosi tra una* Tuberculina *ed un* Uredinale, *ospiti del Melo.* « Ann. Acc. Ital. Scienze For. », III, 21-25, 1955.

GROVE W.B., *The british rust fungi.* Cambridge, 1913.

HARDISON J.R., *Grass diseases in Michigan in* 1941. « Pl. Dis. Rep. », XXVI, 3, 67-75, 1942.

HASSEBRAUK K., Botrytis cinerea *Pers. als Spargelschädling.* « NachrBl. dtsch. PflSchDienst », XVIII, 1, 2-4, 1938.

ID., *Pilzliche Parasiten der Getreideroste.* «Phytopath Z.», IX, 5, 513-516, 1936.

ID. *Pilzliche Parasiten der Getreideroste. II Mitteilung.* « Phytopath. Z. », X, 465, 1937.

HULEA A., *Contributions à la connaissance des champignons commensaux des Urédinées.* « Bull. Sect. Sci. Acad. Roum. », XXII, 4, 1-19, 1939.

KIRULIS A., *Die mikroskopischen Pilze als natürliche Feinde der Pflanzenkrankheiten in Lettland.* « Z. Pfl. Krankh. », LII, 12, 549, 1942.

KOTTHOFF P., Verticillium coccorum (*Ptsch*) *Westerdijk als parasit auf* Puccinia chrysanthemi *Roze.* « Angew. Bot. », XIX, 127-130, 1937.

LAUBERT R., *Haben die Schmarotzerpilze der Pflanzen naturliche Feinde ?* « Gartenwelt », XXIX, 52, 858-859, 1925.

LEVINE M.N., BAMBERG R.H. e ATKINSON R.E., *Microorganisms Antibiotic or Pathogenic to Cereal Rusts.* « Phytopath. », XXVI, 99-100, 1936.

LEVINE M.N., GRANOVSKY A.A. e LEACH J.G., *New parasites of cereal rusts.* « Phytopath. », XXII, 16, 1932.

MARCHIONATTO J.B., *Hongos exòticos.* « Lilloa Rev. Bot. », Tucumàn, XXI, 135-153, 1949.

MASON E.W., *Annotated account of fungi received at the Imperial Mycological Institute.* List II (Fasc. 2). Kew, 1933.

MELIN E. e NANNFELDT J.A., *Researches into the blueing of ground woodpulp.* « Svenska Skogsvärdsföreningens Tidskrift », III, 397-616, 1934.

NICOLAS G., *Attaque intense et très précoce de l'Orge à deux rangs par* Puccinia glumarum, *parasité à son tour par un* Darluca. « C.R. Soc. Biol. », Paris, CXXI, 9, 799-801, 1936 (in R.A.M., XV, 488, 1936).

NICOLAS G. e AGGERY M., *Observations sur* Peronospora vincae *Schroter et* Puccinia vincae (*D.C.*) *Berk. ; leur coexistence dans* Vinca major L. « Rev. de Mycol. », III, 200-205, 1938.

OGILVIE L., CROXALL H.E. e HICKMAN C.J., *Progress report on vegetable diseases.* X. « Rep. agric. hort. Res. Sta. Bristol », 91-97, 1939 (in R.A.M., XVIII, 778, 1939).

PADMANABHAN S.Y. e RAFAY S.A., *Two new reports of fungi on* Saccharum officinarum *and* S. arundinaceum. « Curr. Sci. », XI, 4, 150-152, 1942.

PADWICK G.W., *Notes on Indian fungi.* III. « Mycol. Pap., Imp. mycol. Inst. », XII, 1945 (in R.A.M., XXVI, 265, 1947).

PERLBERGER J. e PALTI J *Spraying trials for the control of the rust disease of stone fruits.* « Bull. Rehovoth agrc. Exp. Sta. », XXXIV, 1943 (in R.A.M., XXIII, 262, 1944).

PRASADA R., Darluca filum (*Biv.*) *Cast., a hyper-parasite of* Puccinia graminis *and* Puccinia triticina *in the greenhouse.* « Curr. Sci. », XVII, 7, 215-216, 1948.

Ramakrishnan T.S. e Narasimhalu I.L., *The occurrence* of Darluca filum (*Biv.*) *Cast. on cereal rusts in South India.* « Curr. Sci. » X, 6, 290-291 1941.

Rayss T., *Contribution à l'étude des Deuteromycètes de Palestine.* « Palest. J. Bot., J. Ser. », III, 1, 22-51, 1943.

Saccardo P. A., *Sylloge fungorum.* Vol. IV : *Hyphomycetes.* Patavii, 1886.

Savulescu T., *Monographia Uredinalium din Republica Populara Romana.* Ed. Acad. Rep. Pop. Rom., 1953.

Solunskaya N., *Sugar beet rust.* « Sugar Industry Scient. Notes », Kieff, XIII, 609-611, 1931 (in R.A.M., XI, 91, 1932).

Traylor J.A., *Hyperparasites attacking rust fungi in Oklahoma.* « Proc. Okla. Acad. Sci. », XX, 57-58, 1940 (in R.A.M., XX, 395, 1941).

Van Poeteren N., *Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar* 1934. « Versl. PlZiekt. Dienst Wageningen », 80, 1935 (in R.A.M., XV, 74, 1936).

Vergovski V.I., *Peppermint rust and measures for its control.* « Bull. méd. tech. Pl. » Simferopol, III, 5-54, 1935 (in R.A.M., XV, 527, 1936).

Viegas A.P., *Alguns fungos do Brasil.* XI. *Fungi Imperfecti* (Sphaeropsidales). « Bragantia, S. Paulo », V, 12, 717-779, 1945.

Vladimirskaya M.E., *A parasite of rusts of cultivated plants.* Tuberculina persicina (*Ditm.*) *Sacc.* « Bull. Pl. Prot. », Leningr., 1939, 1, 103-110, 1939 (in R.A.M., XIX, 433, 1940).

Vincenzo Grasso

DANNI DA SICCITA' SU FAGGIO IN ALTO MOLISE

Si ritiene comunemente che ad un inverno molto rigido corrisponda una estate altrettanto calda. Ciò purtroppo si è verificato quest'anno quando, dopo i rigori eccezionali dell'inverno e le abbondantissime nevicate, specie in alcune zone, si è avuta una estate altrettanto calda. Di questa ultima condizione hanno sofferto non solo le piante erbacee agrarie (vedi patate, granoturco, fagioli) ma anche alcune essenze forestali. Lo scopo di questa Nota è quello di riferire quanto ho osservato a proposito in alcuni boschi di faggio.

Ai primi di settembre 1956, facevo una gita nell'alto Molise e percorrendo la strada provinciale Isernia-Carovilli, nel tratto Carpinone-Sessano, la mia attenzione era colpita dal fatto che sulla cima della Montagnola, nel versante di Sessano, moltissime piante che erano faggi, come avevo constatato in precedenti esplorazioni, mostravano un esteso arrossamento delle foglie, tanto da sembrare fossero state danneggiate da una vampata di fuoco. Lo stesso poi osservavo sulla cima del monte Totila, soprattutto nei pressi di alcuni costoni rocciosi, che vi emergono tra il folto del bosco e così in alcune altre zone dello stesso monte e della Montagnola di Civitanova, nel versante del fiume Trigno.

Poichè ero diretto a Pietrabbondante, dove contavo di permanere per alcuni giorni, mi ripromettevo di estendere le osservazioni ai boschi di faggio di quel comune, per vedere se il fenomeno si ripetesse anche colà. Difatti nei giorni successivi al mio arrivo esploravo diverse zone. A Collemeluccio, nella parte periferica del bosco, verso la statale per Pietrabbondante, notavo che alcune delle piante di faggio, ivi coesistenti con l'abete bianco, il carpino e il cerro, mostravano le foglie completamente arrossate in tutta la chioma. Lo stesso fatto era osservato al principio del bosco di

cerro del Pontone, sempre in confine con la detta strada per Pietrabbondante. Quivi delle numerose piante di faggio, miste al cerro, specie al confine con la strada, alcune presentavano un arrossamento generale della chioma, altre una bronzatura molto marcata con il relativo arrotolamento del lembo fogliare ed altre ancora si mostravano completamente defogliate, come se fossero in autunno inoltrato. Osservando più attentamente nel bosco, si notava come vicino a queste piante di faggio con le foglie così alterate e lo stesso miste al cerro, ne esistevano numerose altre con la chioma perfettamente verde, in normali condizioni di vegetazione. Non era difficile osservare qualche volta la presenza di una pianta sana e di un'altra con la chioma arrossata, l'una vicina all'altra. Quindi in questa prima parte del bosco, quella diremmo più scoperta, non tutti gli esemplari di faggio si presentavano danneggiati. Inoltrandosi però tra le alte piante per es. percorrendo un tratto della strada carrozzabile che dovrebbe congiungere Pietrabbondante con Chiauci, attraverso il Pontone-Monteluponi, si notava come i pochi esemplari di faggio, nel fitto bosco di cerro, presentavano tutti, indistintamente, i sintomi dell'arrossamento fogliare.

Una gita sul monte Caraceno, che domina Pietrabbondante, non dava risultati positivi, poichè tutti i faggi ivi esistenti, di cui alcuni discreti alto fusto, presentavano le loro chiome di un verde normale.

Altre indagini furono compiute nella zona denominata « Rocca », lungo la statale che da Pietrabbondante conduce ad Agnone, dove si trova un esteso bosco di faggio. Anche quivi, sia lungo i margini della strada che nell'interno del bosco, si notavano numerose piante di faggio, piccole e grandi, isolate o a gruppi, che presentavano le foglie completamente arrossate o di un color bruno-secco. Al solito molte altre piante, della medesima specie frammiste ad esse, si presentavano con la chioma verde.

Volendo ora indagare su questo fenomeno, ritenuto sicuramente come un fatto anormale e ben diverso dal comune ingiallimento delle foglie che si presenta a fine ciclo vegetativo, ritengo di escludere le cause di origine parassitarie sull'apparato aereo, poichè dall'esame particolare del materiale, foglie, rami e rametti, non vi rinvenivo alcun fungo o insetto. Nè esse erano da ricercarsi nell'apparato radicale, poichè in questo caso le turbe sulle parti aeree, avrebbero dovuto avere una differente sintomatologia, come nel caso specifico dei marciumi radicali.

Per queste ragioni, scartate le cause di origine parassitaria, non avevo molte esitazioni nell'attribuire le alterazioni a disturbi idrici delle piante e cioè all'eccesso di calore nel terreno ed alla mancanza di acqua durante la stagione estiva. Difatti nelle zone da me visitate mi era riferito che non pioveva da giugno ed il caldo, specie in agosto, era stato molto intenso. I danni da mancanza di acqua erano stati favoriti ed aggravati dalla natura del terreno, quasi dovunque prevalentemente argilloso. Poichè in un primo momento, la maggior parte delle piante alterate erano rinvenute in radure o zone scoperte, pensavo che si trattasse di una azione diretta del sole sulle foglie che vi aveva prodotto delle vere e proprie ustioni o arrossamenti. Ma questa non era una retta interpretazione. Difatti in seguito rinvenivo piante così alterate anche nel mezzo del bosco, come tra i folti ed alti cerri del Pontone ben protette dai raggi del sole. Ritenevo quindi che l'alterazione fosse da attribuirsi alla mancanza di riserva idrica nel terreno ed aggravata come dicevo dalla natura di questo spesso argillosa.

Un'altra pianta, sebbene arbustiva e di scarsa importanza per la economia forestale che, come il faggio, presentava sintomi di arrossamento delle foglie o una precoce filloptosi, era il cratego, molto comune nel sottobosco e ben distinguibile per questo suo aspetto nel folto del verdeggiante bosco.

Il cerro, costituente la massima parte dei boschi da me visitati, come il Pontone, non presentava nessuna alterazione fogliare e così altre piante miste ad esso: come il carpino, l'acero, il frassino ed i numerosi arbusti del sottobosco, che mostravano una vegetazione normale.

Ho ritenuto opportuno fare questa segnalazione delle conseguenze della siccità sul faggio, poichè esaminando la letteratura italiana riguardante tale capitolo di patologia forestale, non ho trovato nessuna indicazione. Solo Sibilia nel 1952, facendo una revisione dei danni da siccità nei nostri boschi in questi ultimi anni (Ann. Acc. Ital. Scie. Fores. Vol. I, 1953) parla di un deperimento di faggio in comune di Spigno Saturnia, dovuto a carenza idrica ed ai successivi attacchi di *Agrilus viridis*. Ma questo caso è diverso dal mio.

Sarà interessante seguire le dette alterazioni e vedere se esse avranno una ripercussione sul futuro sviluppo delle piante nella ripresa della prossima vegetazione o provocheranno il manifestarsi di qualche altra turba. Ciò sarà oggetto di mie ulteriori osservazioni.

Riassunto. — L'Autore riferisce di aver osservato ai primi di Settembre 1956 in alcune zone dell'alto Molise, molte piante di faggio, miste a cerro o in boschi puri, che presentavano le foglie intensamente arrossate o di un color bronzo ; alcuni rami e rametti mostravano già una accentuata filloptosi.

Egli attribuisce tali alterazioni ad eccesso di calore ed alla conseguente carenza idrica durante i mesi estivi.

Summary. — *Drought injury to Beech trees in the Molise higlands.* Early in September 1956, the Author observed in certain areas of the Molise higlands pronunced reddening or bronze discoloration of the leaves on many beech trees.

This occured both on woods mixed with oak trees, as well as in those consisting entirely of beech trees. Some twigs and branches of the affected trees were seriously defoliated. He attributes these injuries to the excessive heat of the season and the resulting deficiency of moisture in the soil.



Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

CENTRO STUDI PER LA PATATA

presso l'ISTITUTO DI ALLEVAMENTO VEGETALE PER LA CEREALICOLTURA in Bologna

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

in ROMA

ROBERTO GIGANTE

LA PROVA DELLO JODIO NELLA IDENTIFICAZIONE DEI TUBERI DI PATATA VIROSATI

Roberto Gigante

LA PROVA DELLO IODIO NELLA IDENTIFICAZIONE DEI TUBERI DI PATATA VIROSATI

La possibilità di una rapida determinazione della presenza di un virus, nei tuberi di patata, si rende sempre più necessaria con il progredire e con l'estendersi della coltura delle patate da semina. Sono stati escogitati diversi metodi per cercare di mettere in evidenza i virus nel succo estratto dai tuberi di patata, ma non sempre tali metodi si sono rivelati probatori. Una delle difficoltà di queste prove è data dalla necessità di lavorare sempre con tuberi malati e con tuberi sani della medesima varietà, età e grandezza e che siano stati coltivati possibilmente nelle medesime condizioni ambientali e climatiche. In pratica, purtroppo non sempre si hanno a disposizione controlli sani che rispondano ai requisiti sopra esposti, però nei casi in cui ciò avviene si possono talvolta raggiungere risultati soddisfacenti.

Fra i vari metodi tentati nel nostro Istituto per mettere in evidenza il virus nel succo estratto da tuberi di patata infetti, quello che finora ha dato spesso risultati concreti è il procedimento usato da Hirata. In un primo tempo applicando questo metodo a campioni di tuberi prelevati da partite di patate di provenienza diversa, si sono avuti risultati molto contrastanti. In seguito si è potuto appurare che nelle prove eseguite con tuberi appena raccolti o conservati da poco tempo, i risultati apparivano in genere molto più attendibili di quelli ottenuti con tuberi che avevano già iniziata la germogliazione, per cui nell'impiegare questo metodo ho lavorato poi esclusivamente con tuberi che non avevano ancora emesso il germoglio. Devo premettere tuttavia che anche nelle prove eseguite con tuberi non ancora germogliati, non sempre si è potuto conseguire risultati soddisfacenti e quindi anche questo metodo deve subire ulteriori modificazioni e perfezionamenti. Ri-

tengo tuttavia utile esporre le prove da me eseguite, perchè, in determinati casi, esse hanno effettivamente permesso di individuare i tuberi di patata affetti da virosi.

Il metodo HIRATA non è che una modificazione del metodo di WARTENBERG e KLINKOWSKI. Il procedimento adottato da WARTENBERG e KLINKOWSKI è basato sulla capacità che ha il succo estratto dai tuberi di patata «degenerati» di ridurre, in tempo relativamente breve, lo iodio. Questi Autori avevano osservato, quasi contemporaneamente e indipendentemente l'uno dall'altro, che il succo dei tuberi «degenerati» era capace di ridurre più velocemente lo iodio che il succo estratto da tuberi sani. Basandosi su tale proprietà del succo estratto dai tuberi di patata degenerati, essi escogitarono un metodo che doveva portare alla identificazione dei tuberi di patate infettati da virus. Mescolando parti eguali di una soluzione di amido e di succo estratto da un tubero di patata degenerato, in una provetta, e parti uguali di soluzione di amido e di succo estratto da un tubero sano della medesima varietà, in un'altra provetta, ed aggiungendo, poi, in ciascuna di esse una determinata quantità di una soluzione di iodio, in capo ad un'ora la miscela contenente il succo del tubero degenerato si decolorava completamente o quasi mentre quella contenente il succo estratto dai tuberi sani manteneva ancora la sua colorazione blu-nerastra.

Per la prova dello iodio, secondo il metodo di HIRATA, si procede nel modo seguente: si versano in una provetta cc. 0,5 di succo estratto da un tubero di patata malato e vi si aggiungono cc. 0,5 di pasta d'amido (tale pasta di amido si ottiene sciogliendo gr. 1,5 di amido solubile in 100 cc. di acqua distillata) ed infine una quantità variabile da cc. 1 a cc. 5 di una soluzione alcoolica di iodio (gr. 2 di iodio in 100 cc. di alcool a 30%). La provetta con il suo contenuto viene poi posta in termostato alla temperatura di 30° C. Lo stesso si fa con il succo estratto dal tubero sano di controllo. Dopo 50 o 60 minuti di permanenza nel termostato si tolgono le due provette e, se la prova è riuscita, si osserva che nel tubetto contenente il succo del tubero malato il liquido è già completamente o parzialmente decolorato, mentre nella provetta contenente il succo estratto dal tubero sano il liquido è ancora quasi inalterato, mantenendo la sua colorazione blu-nerastra quasi intatta.

Nella fig. 1 si osservano due provette contenenti, quella di sinistra, il succo di un tubero della varietà Majestic, prodotto da una pianta colpita da Accartocciamento, trattato con il metodo HIRATA,

e quella di destra il succo di un tubero sano della stessa varietà, trattato con il medesimo metodo. Nella provetta di sinistra il de-

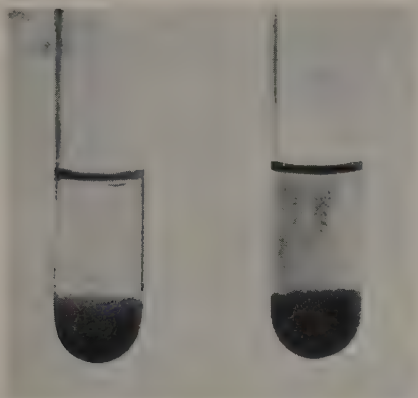


Fig. 1. — Prova dello iodio con tuberi « Majestic » : a sinistra provetta con succo di tubero affetto da Accartocciamento, a destra provetta con succo di tubero sano.

posito, formato dall'amido, è ancora colorato, per quanto meno intensamente di quello dell'altra provetta, mentre il liquido soprastante è completamente decolorato. Nella provetta di destra il deposito è fortemente colorato in scuro e il liquido soprastante appare pure colorato.



Fig. 2. — Prova dello iodio con tuberi « Allerfrüheste gelbe » : a sinistra provetta con succo di tubero affetto da Mosaico rugoso, a destra provetta con succo di tubero sano.

La fig. 2 rappresenta due provette con succo estratto da tuberi di patata della varietà Tonda di Berlino, trattato secondo il metodo di HIRATA. Nella provetta di destra, che contiene il succo di un tubero sano, il liquido soprastante appare fortemente colorato ed il deposito risulta molto scuro. Nella provetta di sinistra, contenente il succo estratto da un tubero colpito da Mosaico rugoso, il liquido soprastante appare completamente decolorato ed il deposito è rimasto colorato solamente negli strati inferiori, mentre superiormente risulta decolorato.

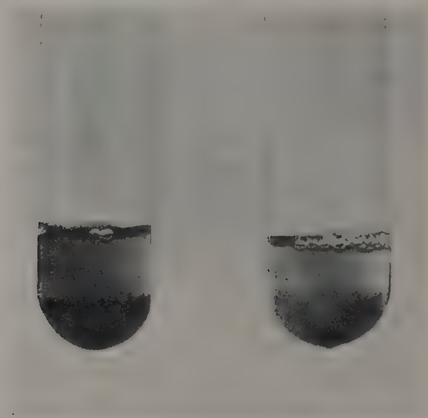


Fig. 3. — Prova dello iodio con tuberi « Sieglinde »: a destra provetta con succo di tubero affetto da Accartocciamento, a sinistra provetta con succo di tubero sano.

La fig. 3 rappresenta due provette contenenti succo di tuberi della varietà Sieglinde, trattate con il metodo di HIRATA. Nella provetta di sinistra il liquido soprastante, come pure il deposito, permangono ancora fortemente colorati in scuro.

Nella provetta di destra, contenente il succo di un tubero prodotto da una pianta colpita da Accartocciamento, il liquido soprastante ha acquistato una tinta molto meno intensa che il liquido dell'altra provetta ed altrettanto è avvenuto col deposito.

RIASSUNTO. — Sono descritti i risultati ottenuti usando il metodo adottato da HIRATA per l'identificazione dei tuberi di patata colpiti da virosi, basato sulla più intensa capacità di ridurre lo iodio posseduta dal succo dei tuberi di patata virosati, in confronto a quella del succo dei tuberi sani. Con la prova dello iodio sono stati individuati, in determinati

casi, tuberi della varietà « Majestic » e « Sieglinde » provenienti da piante colpite da Accartocciamento e tuberi della varietà « Allerfrüheste gelbe » provenienti da piante colpite da Mosaico rugoso.

SUMMARY. — The results obtained by using a method revised by HIRATA, for the indentification of virus infected potato tubers are described. This method is based on the stronger iodine-reducing power of the sap extracted from virus infected tubers, compared with the iodine-reducing power of the sap extracted from healty tubers. With the iodine test it was possible to identify leafroll virus affected « Majestic » and « Sieglinde » tubers and Rugose mosaic virus affected « Allerfrüheste gelbe » tubers.

BIBLIOGRAFIA

GIGANTE R., *La diagnosi delle malattie da virus delle piante.* « Boll. Staz. Veg., » Serie terza, X, 155-175, 1952.

HIRATA S., *Diagnostic value of iodine method for virus infected potato tubers.* « Ann. Phytop. Soc. Japan, XIV, 25-28, 1950. Sunto in « R.A.M. », XXX, 185-186, 1951.

WARTENBERG H., KLINKOWSKI M., *Eine Jodprobe zur Pflanzgutwertbestimmung der Kartoffel.* « Phytopath. Zeitschr. », X, 107-109, 1937.

WARTENBERG H., LINDAU G., *Studien über die Dehydrasewirkung gesunden und abbaukranken Kartoffelknollen.* « Phytopath. Zeitschr. », IX, 297-324, 1936.

RASSEGNA DEI CASI FITOPATOLOGICI PIU' NOTEVOLI OSSERVATI NEL 1955

L'annata agraria 1954-55 è stata caratterizzata da tre fenomeni metereologici e da uno parassitario di notevole rilievo che hanno recato forti danni alle piante agrarie, e cioè :

1) intensi abbassamenti di temperatura in primavera avanzata e su un'area che ha interessato quasi tutta l'Italia.

2) frequentissimi temporali con grandine che si sono abbattuti in molte zone della penisola e delle isole.

3) siccità molto prolungata che ha dominato sulla Sardegna.

4) eccezionale attacco di oidio della vite diffuso su tutti i vigneti della nazione.

I freddi invernali, ma ancora più quelli tardivi di marzo e aprile (16-17-18-19) giunti quando la vite ed i fruttiferi erano in piena vegetazione, hanno provocato sensibili danni in tutta l'Italia, ma le regioni colpite in modo particolarmente grave sono state : il Lazio, la Puglia e la Sicilia. Sui cereali si sono avuti non gravi lesioni agli internodi inferiori e aborto di qualche spighetta.

Le precipitazioni idriche che sono state prolungate in talune zone, ed in particolare nella valle padana, hanno provocato solo qualche diradamento e qualche ingiallimento dei cereali, ma non hanno favorito attacchi di mal del piede di notevole entità. Le nevicate e le gelate hanno contribuito in qualche caso ai diradamenti, specie dove il terreno è rimasto ghiacciato per più lungo tempo, come nell'Italia del nord.

I temporali con grandine sono stati molto frequenti dalla fine dell'inverno al tardo autunno e qualcuno di intensità veramente forte ; a ciò si deve aggiungere che non di rado più di un temporale si è abbattuto sulla stessa zona. Ne consegue che cospicui sono stati i danni, a seconda della coltura e del suo stato di sviluppo, ma sempre apprezzabili.

Tra le colture più colpite si ricordano il tabacco, il pomodoro, il mais, la vite e, in qualche località dell'Italia settentrionale, anche i fruttiferi e nell'Italia centrale anche l'olivo.

La siccità ha infierito in Sardegna per molti mesi provocando ingenti perdite; altrove, salvo che in Liguria, dove la carenza di pioggie è stata in qualche periodo sensibile, non si sono avuti nella vegetazione agraria disturbi di rilievo, se se ne eccettua un prolungato malessere nelle foraggere.

Il favorevole decorso del clima nel periodo della maturazione cornea dei cereali ha impedito la realizzazione delle condizioni dannose alla evoluzione delle cariossidi e quindi è stata evitata la stretta, tuttavia si è avuta una notevole percentuale di bianconatura nei grani duri.

Le temperature estive non hanno provocato che qualche sporadico fenomeno patologico, quale il colpo di pollice delle uve e qualche necrosi di foglie o di rametti nella vite, senza però importanza economica.

Di modesta entità sono stati i danni del vento, essendosi limitati a sfettucciamenti e a disseccamenti apicali di foglie dei cereali e a qualche lieve danno ai frutti degli alberi fruttiferi.

Le ruggini dei cereali sono comparse in epoca normale (con precedenza di *Puccinia glumarum*) senza però che si siano avute grandi epidemie nemmeno per opera di *Puccinia graminis*. Si calcola che i moderati attacchi non abbiano provocato perdite superiori al 3-4% in tutta l'Italia.

Una notevole diffusione hanno avuto i carboni dell'orzo.

La peronospora della vite non ha provocato danni molto sensibili nel periodo primaverile, ed è apparsa ugualmente modesta nel periodo di fine estate.

Di grande diffusione e gravità sono state le epidemie di oidio della vite che hanno causato notevoli perdite specie per gli attacchi al grappolo.

Di una certa importanza sono stati gli attacchi di occhio di pavone dell'olivo che hanno provocato forte filloptosi specie in Sardegna, forse favorita anche, in qualche zona, dalla concomitanza di condizioni meteoriche sfavorevoli.

Non si devono segnalare attacchi di virosi di particolare gravità essendosi osservate le solite virosi delle patate, del pomodoro, del tabacco, della bietola e del mandorlo per ricordare solo le più diffuse. Nuove virosi di qualche importanza economica non sono state segnalate.

I. — Malattie delle piante legnose

A) *Malattie della vite*

Peronospora (*Plasmopara viticola* [Berk. et Curt.] Berl. et De Toni). Salvo qualche regione dove, per le caratteristiche del clima si sono avuti sensibili attacchi di peronospora, in genere la malattia non si è presentata con infezioni notevoli. Si deve anzi segnalare che, almeno nell'Italia centrale le prime infezioni sono

state piuttosto tardive e quelle autunnali di intensità minore del consueto. Si deve segnalare che nella grande coltura si sono cominciati ad impiegare gli antiperonosporici acuprici seppure in scala ridotta e che è stata constatata una difesa del tutto paragonabile a quella della poltiglia bordolese, come avevano dimostrato le prove fino ad ora effettuate. La caduta delle foglie nelle viti trattate con acuprici è stata anche quest'anno anticipata rispetto al normale. Si ritiene che questo fenomeno debba in parte attribuirsi agli attacchi tardivi di peronospora. Di conseguenza è consigliato, tanto nel caso di impiego di poltiglia bordolese, quanto se si usano i tiocarbammati, di eseguire un trattamento tardivo, a seconda dell'andamento climatico, tra la fine di agosto e la prima decade di settembre.

Oidio (*Uncinula necator* Berl. et Curt.). Gravissime infezioni di oidio sono state segnalate da tutta l'Italia; la loro gravità è stata tale da considerare questa annata una delle più colpite da quando questo parassita infierisce in Italia. Pur ammettendo che questo fatto debba essere messo in rapporto a fattori che in gran parte ci sfuggono, indubbiamente esso è stato anche aggravato da una lotta poco ben condotta. Infatti da vari anni era stato constatato un rilasciamento nella lotta e forse una insufficenza di essa almeno da parte di diversi agricoltori.

Gli attacchi di oidio si sono manifestati particolarmente gravi nelle vigne trattate con acuprici quando le somministrazioni di zolfo non sono state tempestive e ripetute. Viceversa molti agricoltori che hanno impiegato gli acuprici, ma che hanno ben difesa la vigna dall'oidio, non hanno dovuto lamentare attacchi di particolare gravità.

Si raccomanda in ogni caso di eseguire un trattamento di zolfo polverulento molto anticipato, quando cioè i nuovi germogli hanno appena raggiunto la lunghezza di 6-8 cm.

Degenerazione infettiva. Da Brindisi sono pervenute viti mostranti un deperimento che è apparso dovuto in parte all'azione di bruschi abbassamenti di temperatura, ma in parte assai maggiore ad un virus. Infatti nei campioni furono osservati accorciamento di internodi, frastagliatura e deformazioni fogliari e cordoni endocellulari nei vasi legnosi. Si è nettamente escluso che questi sintomi fossero stati causati dai freddi e pertanto fu fatta diagnosi di degenerazione infettiva.

Parimenti a Teramo furono notate in un vigneto alcune piante isolate o in gruppi che presentavano tralci sottili ad internodi raccorciati e foglie ora con piccole macchie giallastre a mosaico, ora deformate od arricciate a forma di ventaglio con margine finemente frastagliato. Tutta la vegetazione aveva aspetto affastellato. Nel legno si notarono alcuni cordoni endocellulari.

Asfissia radicale. Dalla provincia di Brindisi sono state mandate dal locale Ispettorato provinciale dell'Agricoltura piante di viti deperenti ed altre sono state osservate durante un sopraluogo effettuato. Sulle radici era manifesto un notevole attacco di *Rosellinia necatrix* ; tuttavia la presenza di questo fungo apparve come conseguenza dì un malessere precedente. Infatti è risultato che nelle zone dalle quali erano state prelevate le viti, e in quelle visitate, si erano verificati da qualche anno ristagni d'acqua che avevano depresso la vitalità delle piante dando luogo ai soliti sintomi di sofferenza e rendendo possibili gli attacchi del fungo che avevano aggravato lo stato sanitario delle viti. Si consigliò di regolare il deflusso delle acque e di aiutare le piante con deboli e ripetute nitratazioni in autunno ed in primavera per favorire l'emissione di nuove radici.

Danni da freddo. Dal Centro di colonizzazione di Lucera furono inviate nel mese di ottobre alcune piante di vite che erano morte in periodo più o meno vicino ; infatti alcune piante, che avevano vegetazione e grappoli, apparivano morte da varie settimane essendosi già formata sui tralci morti un'abbondante vegetazione demaziacea saprofitica che in genere richiede qualche tempo per raggiungere le condizioni osservate sui campioni.

Per quanto riguarda la fitopatia lamentata è risultato che alcune gemme erano morte da mesi e non si erano potute svolgere, mentre altre avevano vegetato stentatamente producendo tralci esili e piccoli grappoli che però dopo non molte settimane deperirono e seccarono. La causa di questi fenomeni fu attribuita ai freddi che avevano inoltre danneggiato il cambio e provocato spesso il distacco tangenziale di strati di corteccia con o senza il cambio aderente. Si ritenne che le tardive morti di tralci e piante fosse dovuta all'insufficente funzionamento dei tessuti danneggiati che ad un certo punto non hanno più potuto alimentare in modo adeguato la nuova vegetazione.

Anche da Frosinone furono mandati tralci di viti con germogli morti di cui la causa apparve essere stata un freddo tardivo (fine marzo o principio di aprile) del quale tracce furono riscontrate come fessurazioni nella corteccia. Si ritenne che le lesioni sopportate non avrebbero dovuto avere conseguenze nell'anno prossimo.

Anche su viti di Brindisi apparvero lesioni da freddo seppure di modesta entità.

Danni da diserbanti. Un viticoltore di Patrica (Frosinone) inviò tralci di viti che in parte avevano stentati germogli disseccati, in parte germogli esili con internodi di lunghezza ridotta, necrosi longitudinali e, sopratutto, foglie nelle quali il seno peziolare era del tutto scomparso e la lamina con aspetto di ventaglio a margine finamente seghettato e talora profondamente inciso. Non essendo stata trovata traccia di parassiti animali o vegetali nè alterazioni istologiche che potessero richiamare altre cause,

il deperimento fu attribuito all'azione di erbicidi che, essendo stati distribuiti con la stessa pompa usata poi per la poltiglia bordolese, erano giunti sulle viti in piccola quantità, ma sufficienti a provocare disturbi, non essendosi provveduto ad un accurato lavaggio delle pompe stesse.

Innesto difettoso. L'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Ancona ha mandato delle giovani viti innestate nelle quali la marza era disseccata e defogliata. Fu osservato che la quasi totalità degli elementi vascolari delle marze in prossimità dell'innesto era ostruita da abbondanti produzioni gommose. Se questa è apparsa essere la causa determinante la morte, è tuttavia probabile che la causa prima fosse da ricercarsi in una insufficente affinità tra la varietà americana e la europea, in considerazione che la morte della marza si verificò almeno sul 20 % delle viti innestate. La defogliazione risultò essere dovuta da gravi e ripetuti attacchi di peronospora non sufficentemente o tempestivamente combattuti non ostante i numerosi trattamenti eseguiti.

Filloptosi. Da Firenze furono inviate foglie di vite precocemente cadute per constatare se alcune macchie brune, che si presentavano sulla lamina, potessero essere in rapporto col trattamento acuprico fatto alla vigna e quindi la causa della filloptosi anticipata. È risultato che tali macchie erano in piccola parte dovute ad attacchi di oidio, ma in maggioranza al normale processo di senescenza delle foglie alla fine di ottobre, data di raccolta del materiale inviato. Di conseguenza non si è potuto riscontrare un'azione tossica del tiocarbammato impiegato. D'altra parte la vegetazione delle viti fu rigogliosa fino alla fine di settembre, mentre il fenomeno della caduta delle foglie iniziò nella prima decade di ottobre, cosa normale nel caso di trattamenti con acuprici.

Si lamentò anche un basso tenore zuccherino dell'uva, ma questo non potè essere dovuto alla defogliazione, che non era cominciata all'epoca della vendemmia, nè ad azione dei tiocarbammati, che non determinano tali fatti, ma forse a qualche fattore non apprezzato, quale ad esempio l'andamento climatico o l'intervento di altri parassiti, come l'oidio.

B) *Malattie dell'olivo*

Cercosporiosi (*Cercospora cladosporioides* Sacc.). Foglie attaccate da *Cercospora cladosporioides* ci sono state inviate da Roma e da Terni. Si è consigliato una irrorazione di poltiglia bordolese 1,5 % da eseguirsi prima dell'inizio della primavera e che può coincidere con quella contro l'occhio di pavone.

Fumaggine. Diversi campioni di rami e foglie di olivo pervenuti da Catanzaro, Terni e Roma presentavano più o meno evidenti fumaggini dovute a demaziacee non determinate. Una lotta

diretta sembra in questi casi poco adatta, sebbene le irrorazioni di poltiglia bordolese debbano considerarsi favorevoli ; meglio sarebbe operare adeguati interventi insetticidi contro le specie di insetti notoriamente collegati con la fumaggine.

Lebbra delle olive (*Gloeosporium olivarum* Almeida). Sono proseguite le prove di lotta contro questo parassita in provincia di Brindisi. I soddisfacenti risultati dello scorso anno hanno consigliato il proseguimento delle prove combinando irrorazioni alla chioma con tre tipi diversi di anticrittogamici con trattamenti al terreno. Sono state così predisposte tre tesi più il controllo tutte su tre ripetizioni. Il numero delle piante della prova sarà di 72.

Micosi dei rami (*Corticium* sp.). Dalla Versilia, come pure dalla Sardegna, sono giunti rami di mediocri dimensioni e rametti con porzioni più o meno estese ricoperte da incrostazioni fungine di color cenerognolo riferite ad un *Corticium*. La micosi che è diffusa in parecchie regioni dove la coltura dell'olivo è meno accurata, non sembra essere del tutto innocua in quanto a lungo andare produrrebbe una specie di strozzamento del ramo. Micosi analoghe sono state frequentemente osservate sull'alloro e più di rado sugli agrumi. Sono in corso ricerche sull'argomento ; intanto si è consigliato di asportare col guanto di acciaio, manovrato con delicatezza, le varie incrostazioni e di pennellare le superfici ripulite con soluzioni di solfato ferroso al 10-15 %.

Brusca non parassitaria. Su alcuni rami di olivo provenienti dalla provincia di Roma è stata notata la presenza di foglie che dall'apice verso il picciolo, avevano la lamina disseccata per circa un terzo. Questa tipica alterazione, se non collegata ed eccessive concimazioni con calciocianamide, è dovuta all'azione di venti freddi ed asciutti. Poichè si ignorò la provenienza del materiale non si potè prendere in considerazione la salsedine che è pure un fattore determinante la brusca non parassitaria.

Neoformazioni fogliari. Dalla Missione F.A.O. in Libia sono state inviate foglie di olivo presentanti piccole bollosità con la concavità rivolta verso la pagina superiore della foglia. A prima vista si è pensato ad una eccezionale manifestazione di un attacco di occhio di pavone, come già si era osservato altra volta parecchi anni fa in Albania ; ma l'assenza del relativo parassita, come di altri funghi, ha fatto abbandonare l'ipotesi.

Dalle sezioni microscopiche si è rilevato l'esistenza di una lesione profonda attorno alla quale i tessuti del parenchima a palizzata e spugnoso avevano iniziato una modesta proliferazione poi arrestatasi. In conseguenza di questi rilievi si è propensi a ritenere che il fenomeno possa aver avuto per causa prima l'intervento di qualche insetto.

Deperimenti. Su materiale proveniente da alcuni oliveti del Lazio (Moricone, Roma e Paliano) e dall'Umbria sono state riscontrate alterazioni delle foglie e dei rami che non potevano essere attribuite ad alcuna causa parassitaria evidente, e cioè deformazioni o decolorazioni di tutto o parte del lembo fogliare, carpoptosi di frutti giovani, filloptosi e necrosi di tessuti corticali, del floema e talora del legno. Sopraluoghi effettuati in alcuni di tali oliveti hanno permesso di confermare l'assenza di parassiti fungini o batterici, ma hanno fatto constatare lo stato di deperimento da trascurata coltura di alcuni di essi. L'analisi chimica del terreno di un paio di oliveti ha confermato una già ventilata ipotesi di carenza generica di elementi nutritivi; infatti risultò povertà di sostanza organica, di potassa e fosforo scambiabili; per cui furono consigliate concimazioni complete agli alberi.

In un altro caso essendo sorto il dubbio che si trattasse di virosi furono eseguiti innesti di marze prelevate da piante malate su piante sane e viceversa. Le marze malate dettero germogli perfettamente sani e quelle sane su piante ammalate invece formarono germogli con gli stessi sintomi delle piante malate.

Dati questi risultati ancora incerti si proseguono le ricerche non tralasciando tuttavia l'ipotesi di una carenza specifica che non sembra improbabile. Intanto si è sottoposto quest'ultimo oliveto ad una serie di pratiche colturali (reiscasso, potatura, concimazione, sistemazione del terreno, trattamenti antiparassitari) al fine di allontanare l'influenza dell'incoltura. Le ricerche sono quindi in corso.

C) *Malattie delle piante da frutto*

Albicocco (*Prunus armeniaca* L.).

Danni da freddo. L'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Savona ha inviato rametti di albicocco che avevano sofferto per gli abbassamenti di temperatura verificatisi sul finire dell'inverno ed in principio di primavera. Nella zona corticale erano presenti noduli legnosi, necrosi e disposizione irregolare di tessuti, nel cambio si notavano varie porzioni necrotiche e nel legno si erano formate lacune piene di gomma e varie zone imbrunite.

Kaki (*Diospyros Kaki* L.).

Supposta virosi. Dall' Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Imperia sono stati mandati campioni di kaki sui quali è stato riscontrato l'annerimento delle nervature delle foglie, ma non la presenza di parassiti fungini o batterici.

Questa malattia, che è ritenuta una virosi, è molto diffusa su alcune varietà di kaki, ma non raramente guarisce spontaneamente o quando si somministrano abbondanti concimazioni.

Mandorlo (*Prunus amygdalus* L.).

Croste gialle (*Polystigma ochraceum* [Wahl.] Sacc.). Foglie di mandorlo con la classica alterazione di *Polystigma ochraceum* sono

state mandate dall'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Brindisi. Si è consigliato di distruggere col fuoco tutte le foglie malate che si possono raccogliere, cercando anche, per quanto possibile, di rastrellare quelle già cadute.

Inoltre si è suggerito, per la prossima primavera di fare due o tre irrorazioni con Aspor al 0,20-0,30 %, dalla comparsa delle foglie fino a tutto maggio ciò per limitare l'insediamento della malattia e la sua diffusione.

Mosaico. Dallo stesso Ispettorato pervennero rametti di mandorlo le cui foglie presentavano sintomi riferibili ad un mosaico, malattia del resto molto diffusa nella zona.

Danni da freddo. Sempre da Brindisi sono giunti rametti di mandorlo che presentavano le caratteristiche alterazioni istologiche, più sopra ricordate per l'albicocco, causate da forti abbassamenti di temperatura che nella regione si sono manifestati tardivamente quando già le piante erano in avanzata vegetazione.

Melo (*Pirus malus* L.).

Danni da freddo e tumori radicali. Sono pervenute dall'Osservatorio fitopatologico di Bolzano due piante di melo, una delle quali mostrava tubercoli sulle radici causati da *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Townsend) Conn.

In entrambe, l'esame microscopico ha permesso di constatare nella corteccia, in corrispondenza di aree brune, una necrosi interessante vari strati di cellule ; si sono notate anche altre anomalie, come disposizione irregolare dei tessuti, presenza di lacune e di noduli legnosi. In molti tratti del fusto e dei rami il cambio è apparso alterato e in alcuni punti morto. La cerchia legnosa dell'annata è apparsa irregolare, presentando uno sviluppo minore nelle zone in cui il cambio era stato maggiormente danneggiato. Nel tessuto legnoso erano presenti imbrunimenti insieme a lacune dovute a gelificazione di alcuni elementi, i quali si erano parzialmente o totalmente trasformati in gomma.

Le piante avevano subito dei danni manifesti dovuti ad abbassamenti repentini di temperatura verificatisi dopo la ripresa vegetativa. I trattamenti invernali eseguiti con polisolfuri o con olii minerali possono aver contribuito a sensibilizzare le piante nei confronti del freddo.

Su altri rametti di melo, pure provenienti da Bolzano, sono state rilevate al microscopio le caratteristiche alterazioni da freddo nei tessuti. Il cambio appariva irregolare e in alcuni punti necrotico ; le cerchie legnose degli ultimi anni avevano subito un arresto di sviluppo e vi era una maggiore formazione di parenchima legnoso a scapito dei vasi, i quali risultavano più piccoli o in numero inferiore al normale. Nella corteccia si notava uno sviluppo irregolare dei tessuti e la formazione di lacune.

Nespolo del Giappone (*Eriobotrya japonica* L.).

Ticchiolatura (*Fusicladium dendriticum* [Wallr.] Fuck. var. *eriobotryae* Cav.). Da Lecce giunsero campioni di nespolo del Giappone affetti da ticchiolatura. Per la lotta è stato consigliato la asportazione e la bruciatura dei rami più fortemente colpiti ed in seguito ripetuti trattamenti (tre o quattro) con poltiglia bordolese 1 % unita ad un bagnante (Irol della Siapa o Emulsol della Sipcam) per favorire la penetrazione della poltiglia tra la abbondante peluria che ricopre gemme e giovani rametti, tra la quale difficilmente penetrerebbe senza l'ausilio del bagnante. Possono essere impiegati anche anticrittogamici acuprici, ma sempre con bagnanti.

Noce (*Juglans regia* L.).

Danni da gas tossici. Campioni di foglie giunti da una fabbrica di concimi chimici presentavano disseccamenti della lamina che non erano imputabili ad alcuna causa parassitaria. Data la grande sensibilità di questa specie si è ritenuto attribuire le alterazioni all'azione dei gas tossici (anidride solforosa e gas fluoridrici) presenti nella atmosfera in cui vivevano i noci.

Pero (*Pirus communis* L.).

Danni da freddo. Sono stati inviati in esame da Conca della Campania (Caserta), rametti di pero danneggiati dal freddo. Al microscopio la linea del cambio appariva necrotizzata e presentava a tratti delle lacune dovute a gelificazione dei tessuti. I tessuti della corteccia e quelli del legno, nei quali era presente gomma, mostravano a volte disposizione irregolare. Non si è notato alcun parassita. Le piante, evidentemente, erano state danneggiate alla ripresa della vegetazione.

Rilevata l'impossibilità di intervenire con alcun mezzo di lotta, data la natura dell'alterazione e la stagione inoltrata (fine giugno), si è consigliato di curare in modo particolare le condizioni colturali delle piante così da permettere loro una facile ripresa.

Pesco (*Prunus persica* Stok.).

Gommosi (*Clasterosporium carpophilum* [Lèv.] Aderh.). Da Chiavari sono stati mandati in esame giovani rami di pesco mostranti produzioni gommose e aree imbrunite e depresse. Essi sono apparsi colpiti da *Clasterosporium carpophilum*. Altre specie fungine riscontrate sulla superficie dei medesimi avevano quasi sicuramente carattere saprofitario. L'infezione è stata probabilmente favorita dal freddo o da gelate tardive.

A motivo della sensibilità che il pesco manifesta verso i prodotti cuprici, specie durante la primavera, sono stati consigliati trattamenti a base di ditano al 2-3 ‰ o di poltiglia solfo-calcica all'1 %. È stata altresì raccomandata l'asportazione e la distruzione dei rametti colpiti.

Tumori al colletto (*Agrobacterium tumefaciens* [Smith et Townsend] Conn.). Sempre da Chiavari è stata segnalata la presenza su alcune piante di protuberanze situate poco al disopra della biforcazione delle radici, raggiungenti la grossezza di oltre un pugno della mano. È stato fatto notare che la diffusione di tali tumori va evitata soprattutto scartando fin dalla messa a dimora le piantine che non appaiono sane. È stato altresì consigliato di asportare i tumori medesimi con un ferro tagliente e di disinfettare le superficie di taglio con una soluzione di solfato ferroso al 20-25 %, ricoprendola poi con mastici o altre sostanze protettive.

Deperimenti. Un sopraluogo eseguito su richiesta del Dottor D'Andria Fabrizio nel pescheto della tenuta Moscarelli a Cellule di Sessa Aurunca (Caserta), allo scopo di appurare le cause della scarsa resa ottenuta dalle piante, ha permesso di accertare anzitutto un fortissimo attacco di oidio (*Sphaerotheca pannosa* [Wallr.] Lèv.)

Il fungo, favorito in modo particolare dall'andamento della stagione, aveva prodotto un'abbondante defogliazione su molte piante.

È stata rilevata anche un'intensa infestione dell'acaro rosso (*Paratetranychus pilosus* Can. et Fanz) sulle foglie e sui giovani germogli.

In diverse piante è stata osservata la presenza del *Clasterosporium carpophilum* (Lèv.) Aderh., che aveva causato la perforazione e l'ingiallimento delle foglie, una anormale produzione di gomma e il disseccamento di alcune branche. In altre branche disseccate non è stata riscontrata la presenza di parassiti, per cui si è potuto ritenere che tale deperimento sia stato causato dal freddo. L'esame microscopico delle sezioni condotte nei rami alterati ha dimostrato infatti le caratteristiche manifestazioni del freddo nei tessuti.

È stato infine osservato un attacco tardivo di ruggine (*Puccinia pruni-spinosae* Pers.) sulle foglie di molte piante.

Non è stata notata alcuna pianta che presentasse sintomi di virosi. È stato anche messo alla luce il sistema radicale di alcune piante maggiormente deperite, ma non è stata trovata traccia di attacchi parassitari.

Si è concluso che il deperimento, e quindi la minore resa delle piante nell'annata, fosse stato provocato da cause molteplici, tra le quali abbassamenti bruschi di temperatura avvenuti tardivamente, cioè quando le piante avevano già ripreso la vegetazione. Le piante che hanno sofferto per il freddo sono state più facilmente attaccate dai parassiti, specialmente perchè l'andamento stagionale si è mantenuto favorevole allo sviluppo di questi.

D) *Malattie degli agrumi*

Arancio (*Citrus aurantium* L.).

Micosi dei rametti. Rametti sofferenti di questa pianta erano inviati nel mese di maggio dal Direttore della scuola di avviamento professionale a tipo agrario di Fondi (Latina).

Sia dall'esame di essi che da quello di altro materiale, prelevato durante un sopraluogo all'uopo disposto nelle zone interessate, si concluse che la causa delle alterazioni fosse il *Colletotrichum gloeosporiodes* del quale si trovarono alcuni acervoli. Del *Deuterophoma tracheiphila* non si rinveniva nessun elemento che potesse dare sicura indicazione della sua presenza.

Danni da freddo. Essi erano riscontrati su rametti inviati da una zona nelle vicinanze di Roma ed erano rappresentati da ampie lacune ripiene di gomma sia nei tessuti corticali che in quelli legnosi, da una disposizione molto irregolare degli elementi legnosi e corticali e da una degenerazione del cambio. Evidentemente le piante avevano sofferto per sbalzi di temperatura.

Limone (*Citrus limonum* Risso).

Naso di ferro. Dall'Osservatorio fitopatologico per la Sardegna sono stati inviati limoni che presentavano alla superficie, in vicinanza del peduncolo. una caratteristica alterazione consistente nel disseccamento degli strati superficiali dell'epicarpo e successiva fessurazione per cui venivano a delimitarsi piccole aeree color paglierino-bruno che talora tendevano a staccarsi. Questa alterazione era molto simile a quelle che si producono sui frutti di limone in seguito a fumigazioni cianidriche, ma questa causa non era intervenuta. Un fenomeno molto simile è descritto per la Sicilia dal Petri e chiamato « naso di ferro ». Si è ritenuta l'alterazione della Sardegna uguale a quella della Sicilia e pertanto si è riferita alla azione di piccoli animali parassiti quali acari o tripidi. Anche sui rami si sono riscontrate leggere alterazioni che si sono attribuite alla stessa causa.

E) *Malattie delle piante forestali*

Pino da pinoli (*Pinus pinea* L.).

Deperimento. Un pino di un giardino di Roma si presentava in gravi condizioni di deperimento ; non fu rintracciato nessun parassita nè animale nè vegetale cui potessero imputarsi le condizioni dell'albero. Fu invece constatato che per la grande mole della pianta e per il sistema radicale modestamente sviluppato, anche per la vicinanza di fabbricati, la nutrizione era del tutto insufficiente ed aveva provocato squilibri progressivamente sempre più gravi tali da determinare la morte di quasi tutti i rami. Fu consigliato di procedere al più presto all'abbattimento dell'albero ad evitare che diventasse rifugio di insetti lignicoli dannosi ad altre piante ed anche di termiti.

F) *Malattie di piante ornamentali arboree*

Evonimo (*Evonymus japonica* L.).

Oidio (*Oidium evonymi-japonicae* [Arc.] Sacc.). Da un giardino di Roma ci è pervenuto un campione di evonimo affetto da oidio; poichè si era alla fine di ottobre si consigliò qualche irrorazione con sospensioni di Tiovit all'1 % in acqua, rimandando i trattamenti con zolfo in polvere alla successiva primavera quando il calore solare potesse dare maggiori garanzie di efficacia.

Palme

Danni da gas tossici. Da parecchi mesi alcuni privati di S.Marinella si rivolgevano a questa Stazione per diagnosticare un grave deperimento di palme viventi in alcuni giardini. Più tardi lo stesso Municipio chiedeva il nostro intervento, preoccupato per la malattia che portava a morte un certo numero di piante.

Le ricerche furono dirette alla ricerca di eventuali parassiti animali o vegetali, dapprima sulla parte aerea e poi anche sulle radici. Esclusa la presenza di parassiti animali si intensificò la indagine sui funghi specialmente foglicoli perchè aveva attratto la nostra attenzione, non solo il disseccamento delle foglie più esterne, che poteva essere dovuto all'azione dei venti marini ricchi di salsedine, ma anche quello delle foglie più interne della rosetta terminale. Furono così isolati *Penicillium roseum* e *Thielaviopsis paradoxa*, quest'ultima anche dalle radici.

Il primo, pur frequente su palme deperite, non ha azione parassitaria e fu perciò abbandonato. Più interessante apparve il secondo che ha chiare attitudini parassitarie e che risultò frequente sia all'inserzione delle guaine fogliarie sia sulle radici.

Intanto però nei vari sopraluoghi che si eseguivano ci si era venuti formando la convinzione che le palme deperenti vegetassero tutte in una limitata zona dato che altri individui contigui ai primi non presentavano il fenomeno o lo presentavano in forma più lieve. Anche le palme più esposte ai venti marini, pur mostrando le foglie esterne con disseccamento apicale delle lacinie, avevano sane le foglie interne della rosetta.

Estese le ricerche su più vasta zona seguendo la linea del deperimento fu agevole individuare la causa della malattia nelle emanazioni gassose di una fabbrica di ceramiche che impiegava nella lavorazione prodotti contenenti fluoro ed emetteva fluoruro di silicio. I reperti e le analisi eseguite da un chimico che ci si era associato misero in evidenza tetrafluoruro di silicio che per di più fuoriusciva liberamente dal tetto della fabbrica senza essere convogliato in alto. Tale gas tossico veniva poi in grande parte trasportato dai venti dominanti nella stessa direzione nella quale si erano trovate le palme deperenti.

Questa diagnosi fu poi ribadita dal fatto che colture floreali di garofani, *Calendula* e *Matthiola*, adiacenti alla fabbrica, mostravano gravi ustioni da gas.

Rosa (*Rosa* sp.).

Macchie nere delle foglie (*Diplocarpon rosae* F.A. Wolf). Da due diverse provenienze di Roma sono state inviate foglie di rosa affette da *Diplocarpon rosae*, del quale però fu trovata solo la forma conidica di *Marssonina rosae* Lib. Poichè uno dei floricoltori comunicava che le piante avevano avuto un trattamento di poltiglia bordolese rimasto senza effetto, si è supposto che esso fosse stato somministrato quando la malattia era già in incubazione. Si consigliarono irrorazioni di poltiglia bordolese debole, 0,5-0,7 % dopo l'emissione delle nuove foglie, o irrorazioni di Dithane Z78 o Spergon al 0,20-0,30 %, da ripetersi due o tre volte a distanza di due o tre settimane l'uno dall'altro.

Cancro della rosa (*Coniothyrium Wernsdorffiae* Lamb.) Da Cercemaggiore (Campobasso) è pervenuto un campione di rami di rosa affetto da cancro da *Coniothyrium*. Poichè questo parassita, uno dei più pericolosi per le rose, penetra nell'ospite per lo più attraverso gli innesti, si è raccomandato di utilizzare marze di sicura e sana provenienza e di operare l'innesto più alto da terra di quello che si usa normalmente per evitare facili inquinamenti dal terreno. Come interventi anticrittogamici sono state consigliate una o due irrorazioni, la prima, prima dell'apertura delle gemme con poltiglia bordolese 0, 5 %, la seconda quando le foglie non sono più tanto delicate con poltiglia 1 %. Dovendosi potare un roseto dove sia stata segnalata la malattia, disinfettare i ferri adoperati con immersione in soluzione di formalina del commercio al 4 % prima di passare da una pianta all'altra.

II - Malattie delle piante erbacee

A) *Malattie dei cereali*

Grano (*Triticum vulgare* L. e *T. durum* Desf.).

Carie (*Tilletia levis* Kühn). Spore di *Tilletia levis* erano rinvenute in un campione di grano inviato da un commerciante di Roma. Non si poteva stabilire la percentuale dell'attacco, poichè non si conosceva se si trattasse di un campione medio o di una scelta.

Mal del piede (*Helminthosporium* sp.). Un campione inviato dall'Osservatorio fitopatologico di Catanzaro mostrava sintomi di mal del piede che dalle caratteristiche delle infezioni e del micelio è stato attribuito ad un *Helminthosporium* di cui non fu possibile determinare la specie, ma il quadro fitopatologico è apparso aggravato dalla presenza anche di un *Fusarium* sp. Per l'avvenire si consigliava, dopo aver provveduto allo scolo delle acque nel terreno, a non eccedere in concimazioni azotate e a osservare oculate rotazioni.

Danni da freddo. Piantine di grano provenienti dalle vicinanze di Roma mostravano segni caratteristici di danni da freddi invernali, rappresentati da necrosi di spighette localizzate in qualsiasi punto della spiga e da imbrunimenti dei tessuti degli internodi. Sono state consigliate deboli e ripetute nitratature.

Altre piante pervenute da Maccarese, da alcune località della campagna romana e dagl'Ispettorati Provinciali dell'Agricoltura di Avellino e di Frosinone mostravano invece danni da freddi tardivi o primaverili, o meglio ancora da forti escursioni termiche, manifestantesi anche in questo caso o nell'aborto della maggior parte delle spighette in più avanzato stadio di sviluppo o nella fuoriuscita delle spighe in modo contrqrto e rampinato. Allo stadio di sviluppo in cui si trovavano le piante non si è ritenuto di poter efficacemente intervenire in alcun modo per limitare i danni.

Orzo (*Hordeum* sp.).

Mal del piede (*Helminthosporium* sp.). Piantine di orzo provenienti dall'Osservatorio fitopatologico di Catanzaro presentavano attacchi di mal del piede dovuto ad *Helminthosporium* ed a *Fusarium*, come per il grano (vedi sopra).

Micosi. Un altro campione, inviato dall'Osservatorio fitopatologico di Cagliari, mostrava sensibili attacchi di *Fusarium* e di *Cladosporium* sulle foglie e sui culmi, con visibili deperimenti degli organi.

Non potendosi intervenire sulla malattia in atto, si consigliava per l'avvenire di disinfettare il seme con formalina del commercio (1 litro in 100 litri di acqua o con Agrosan in concia a secco, in ragione di 200-250 gr. per q.li di seme), come propone Fogliani.

Riso (*Oryza sativa* L.).

Deperimento. Piantine mostranti segni di deperimento erano inviate dall'Osservatorio fitopatologico di Cagliari. Nonostante i vari tentativi, non fu individuato nessun sicuro parassita responsabile delle alterazioni. Si facevano pertanto due ipotesi: che cioè le piante fossero state danneggiate dalle acque di rifiuto di uno zuccherificio o che durante la stagione estiva per un temporale si fosse avuto un improvviso abbassamento di temperatura, dannoso alle colture del riso, come già dimostrato parecchi anni fa da Piacco.

Per mancanza di ulteriori elementi rimase pertanto incerta la causa del deperimento e di conseguenza non fu possibile consigliare alcun rimedio.

B) *Malattie delle piante foraggere*

Erba medica (*Medicago sativa* L.).

Mal vinato (*Rhizoctonia violacea* Tul.). L'Ente Maremma per la colonizzazione della Maremma Tosco-Laziale di Prima Porta

(Roma) ci inviava un campione di erba medica con evidenti attacchi di *Rhizoctonia violacea*, fungo molto noto e diffuso nei medicai.

Per limitare la diffusione della malattia e per cercare di debellarla si consigliò di falciare le piante delle zone malate e di estirparne le radici, lavorando il terreno fino a m. 1-1,20 e di distruggere i detriti col fuoco. Incorporare alla terra lavorata calce viva in proporzione di una parte ogni tre di terra e poi innaffiare.

C) *Malattie di piante ortensi*

Carciofo (*Cynara scolymus* L.).

Micosi delle foglie (*Ramularia cynarae* Sacc.). Dalle vicinanze di Roma sono stati inviati campioni di carciofo che presentavano sia sulle foglie mediane che sulle apicali numerose macchie brunastre circolari od ellettiche certamente dovute all'azione di un fungo parassita. Infatti l'indagine microscopica ha permesso di accertare la presenza di conidi riferibili alla specie *Ramularia cynarae*.

Danni da freddo. Sempre sugli stessi carciofi sono stati constatati gli effetti di freddi tardivi rappresentati sulle foglie dalla lucentezza bianco argentea della nervatura mediana dovuta a distacco dell'epidermide dai tessuti sottostanti con conseguente infiltrazione di aria nel sottile spazio formatosi; nei capolini, dalla necrosi e marcescenza dei più delicati organi interni, poi invasi da muffe saprofite.

Danni da erbicidi. Gli stessi carciofi di cui sopra erano anche stati inviati per conoscere se avessero subiti danni a seguito di distribuzione di un erbicida (Erbitox).

Il non aver riscontrato alterazioni riferibili a questa causa, ci ha indotti ad eseguire qualche prova nel campo sperimentale della Stazione. Furono infatti irrorate piante di carciofo con Erbitox a diverse concentrazioni, ma nè su foglie nè su capolini si potè osservare alcuna alterazione nemmeno dopo 10 giorni, il che dimostra l'alta resistenza del carciofo a tale prodotto.

Cicoria (*Cichorium Inthybus* L.).

Marciume delle foglie (*Marssonina panattoniana* [Berl.] P. Magn.). Dall'Osservatorio fitopatologico di Pescara sono state mandate piante che presentavano, sulla nervatura principale delle foglie, delle macchie brune allungate secondo l'asse principale della nervatura, depresse, isolate o confluenti. Pur assomigliando l'aspetto dei tessuti danneggiati a quello che essi assumono in seguito all'azione delle basse temperature, fu riscontrato che la causa era diversa e rappresentata da un sensibile attacco di *Marssonina panattoniana*.

Circa i rimedi fu sconsigliato l'impiego della poltiglia bordolese dato l'uso commestibile degli organi attaccati, consigliando invece di asportare le foglie o le piante ammalate, che andranno bruciate, e di disinfettare il seme prodotto dalla coltura, se dovesse poi essere utilizzato.

Fagiolo (*Phaseolus vulgaris* L.).

Antracnosi (*Glomerella lindemuthiana* Schaffn. et Bönning). Da colture prossime a Roma sono pervenute piante di fagiolo affette da antracnosi. Purtroppo, dato lo stato fitosanitario delle colture, non sarebbe più stato efficace nessun intervento. Per l'avvenire è stato consigliato difendere le piantine dopo 15-20 giorni dalla nascita con poltiglia bordolese neutra all'1 %, l'intervento è poi da ripetersi alcuni giorni dopo la fioritura elevando la concentrazione della poltiglia all'1,5 % per preservare i legumi dalla malattia.

Si è raccomandato inoltre di usare seme sicuramente sano e di fare le coltivazioni in terreni asciutti non soverchiamente concimati con stallatico.

Danni da gas tossici. Su piante di fagiolo mandate da una fabbrica di concimi chimici sono state osservate macchie di secco che non derivavano da nessuna azione parassitaria ; d'altra parte la localizzazione sempre internervale delle macchie e qualche caratteristica microscopica rilevata nelle sezioni dei tessuti alterati hanno permesso di attribuire la necrosi all'azione di gas tossici (solforosi e specialmente fluoridrici).

Fava (*Vicia Faba* L.).

Marciume delle radici (*Fusarium* sp.). Piante di fava inviate dall'Osservatorio fitopatologico di Catanzaro per lo studio di un marciume radicale di cui erano affette, sono giunte molto danneggiate. Le indagini hanno messo in evidenza un *Fusarium*, tuttavia, date le condizioni del materiale, non ci si è potuto pronunciare sulla parte che il fungo potesse avere avuto nella fitopatia.

Lattuga (*Lactuca sativa* L.).

Peronospora (*Bremia lactucae* Regel.). Dall'Osservatorio fitopatologico di Catanzaro ci sono giunte foglie di lattuga « Trocadero » con alterazioni dovute a *Bremia lactucae* e a qualche microrganismo secondario (*Stemphylium botryosum* Wallr. ecc.).

Poichè la lotta con prodotti cuprici è sconsigliabile dato l'impiego della lattuga, si sono consigliati trattamenti con prodotti a base di ditiocarbammati al 0,2-0,25 % fino a tre o quattro settimane prima della raccolta.

Melone (*Cucumis citrullus* [L.] D.C.).

Marciume del colletto e delle radici (*Pythium debaryanum* Hesse). Da una azienda presso Roma giunsero piante di melone affette da marciume del colletto e delle radici causate da *Pythium de-*

baryanum nelle quali però sono state trovate anche delle anguillule. Si consigliò di estirpare le piante malate disinfettando la buca e la terra circostante con 5 litri di soluzione di formalina del commercio al 2.5%.

Peperone (*Capsicum annuum* L.).

Marciume dei frutti (*Alternaria tenuis* Nees.). I frutti provenivano da Nettuno, purtroppo erano già in avanzato stadio di sviluppo per cui ogni intervento sarebbe stato inutile. Quando fosse necessario, e più che altro per misura preventiva, si consigliarono trattamenti con Dithane Z 78 od Aspor al 0,30% da cessare però alcune settimane prima che i frutti vengano utilizzati.

Avvizzimento (*Verticillium albo-atrum* R. et B.). Dalla Sezione di Pietrasanta dell'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Lucca sono giunte piantine di peperoni affette da avvizzimento da *Verticillium*. La lotta nei casi di avvizzimento in atto è senza effetto ; occorre invece applicare metodi preventivi tra i quali particolarmente : sospendere nei terreni infetti la coltura delle solanacee almeno per quattro o cinque anni sostituendole con cereali, crocifere, erba medica. Altra precauzione importante è quella di sterilizzare il terreno dei semenzai con formalina del commercio al 3-4%, e poi tenere coperta la terra per un paio di giorni con tele o carta.

Prove di lotta, durate alcuni anni ed eseguite da questa Stazione contro i funghi degli avvizzimenti, con fumigazioni al terreno hanno dato risultati incoraggianti, ma il metodo è troppo costoso per generalizzarsi.

Pisello (*Pisum sativum* L.).

Marciume delle radici (*Fusarium* sp.). Queste piante giunsero insieme a quelle di fava (vedi) e presentavano un quadro patologico identico.

Zucchino (*Cucurbita Pepo* L.).

Avvizzimento (*Fusarium* sp.). Dall'Osservatorio fitopatologico di Genova sono pervenute in esame piantine di zucchino mostranti avvizzimenti dell'apice vegetativo e annerimento dei frutticini. Dal materiale avvizzito è stato isolato un *Fusarium*, mentre sui frutti fu riscontrata presenza di *Cladosporium*. Oltre alla distruzione delle piante colpite, sono stati consigliati trattamenti a base di Captan (Orthocide) al 0,20 - 0,15% o di Shirlan (salicilanilide) all'1%.

Mosaico. Piante e frutti di zucchino affette da mosaico sono stati inviati dall'Osservatorio fitopatologico di Genova ; si è ritenuto che il virus fosse quello del mosaico del cetriolo. La malattia è stata riprodotta entro circa dieci giorni dalla inoculazione artificiale eseguita nel campo della Stazione. Non si è potuta raggiungere maggiore sicurezza sulla specie del virus perchè non

è ancora in uso un metodo sicuro di diagnosi sia per ospiti differenziali che per sierodiagnosi, data la sua labilità, la difficoltà che esso oppone alla purificazione, la sua scarsa concentrazione ecc.

È difficile impedire in pratica la propagazione di questo mosaico perchè può infettare un gran numero di piante spontanee e coltivate presenti anche nella stagione invernale, [illegible] di afidi, che ne sono i vettori, conservino per non lungo tempo l'infettività.

D) *Malattie di piante industriali*

Arachide (*Arachis hypogea* L.).

Rizottoniosi (*Rhizoctonia* sp.). Su frutti di arachide inviati dalla missione della F.A.O. in Libia erano presenti macchie brunoviolacee che risultarono determinate da attacchi di *Rhizoctonia* sp.

Patata (*Solanum tuberosum* L).

Rizottoniosi (*Rhizoctonia croocorum* [Pers.] D.C.). Dall'Osservatorio fitopatologico di Cagliari è giunto un campione di tuberi che erano colpiti da rizottonia mentre su uno di essi vi era anche una porzione affetta da cancrena secca dovuta ad una specie non determinata di *Fusarium*.

Peronospora (*Phytophthora infestans* D.By.). Su piante di patata provenienti da Roma erano presenti attacchi di peronospora non più chiaramente individuabili ad occhio perchè le aree infette erano tutte disseccate.

Marciume pedale (*Bacillus phytophthorus* Appel). Anche da Roma è pervenuta una pianta di patata con la parte basale imbrunita nella quale è stato trovato *Bacillus phytophthorus*.

Tracheomicosi (*Verticillium albo-atrum* R. et Br.). Una pianta della stessa provenienza della precedente era colpita da avvizzimento ben riconosciuto, oltre che dai caratteri macroscopici della malattia, anche dalla presenza di ife nell'interno dei vasi legnosi. Si è attribuita la malattia all'azione di *Verticillium albo-atrum*.

Virosi. Sono state eseguite, in collaborazione col Centro Studi sulla patata delle ricerche sierodiagnostiche partendo da tuberi di diverse varietà prelevare alla frontiera dalle partite di tuberi di varie provenienze introdotte per semina o da tuberi di varietà riprodotte in Italia.

Data l'esiguità del numero di tuberi sui quali si è agito, i risultati non autorizzano ad attribuire alle singole partite percentuali assolute di tuberi affetti da virosi ; tuttavia è stato possibile rilevare che alcune provenienze e varietà erano infette ed altre immuni da virosi. Risultò quanto segue :

var. Krassava della Cecoslovacchia (originali) : parecchie piante con virus X alcune altre con virus X e Y.

Sieglinde della Polonia (classe A): due piante con virus X
Tonda di Berlino dell'Austria: una pianta con virus X
Tonda di Berlino dell'Olanda (classe E): tutte le reazioni negative
Tonda di Berlino dell'Olanda (classe A): tutte le reazioni negative
Tonda di Berlino rigenerazione di Brunico: tutte le reazioni negative.
Tonda di Berlino riproduzione di Bressanone: 2 piante con virus X, una con virus X + Y.
Alma della Danimarca: tutte le reazioni negative.
Ari dell'Olanda: tutte le reazioni negative.
Epicure della Francia: tutte le reazioni negative.

Pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.).

Cladosporiosi o *Ticchiolatura* (*Cladosporium fulvum* Cooke). L'Istituto per il Commercio estero ha inviato piante di pomodoro delle quali si ignora la provenienza.

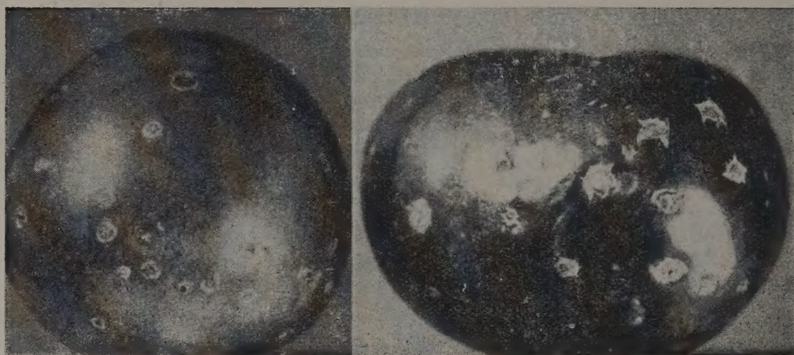
Esse erano state coltivate in serra ed erano affette da ticchiolatura. Poichè questa malattia assume spesso grande diffusione si sono raccomandate alcune precauzioni che risultano molto utili, e cioè: 1) prima di ogni piantagione disinfettare il terreno con formalina e l'ambiente con fumigazioni con fiori di zolfo; 2) utilizzare semi di sicura provenienza e sani; 3) regolare l'umidità ambiente con opportuna ventilazione e non superare i 22°C. di temperatura (a 18°C. l'umidità relativa non deve essere superiore al 75%); 4) a coltura terminata bruciare tutti i residui di piante. Per la lotta diretta fare irrorazioni ripetute a seconda delle necessità con Tulisan al 0,20%.

Muffa grigia (*Botrytis vulgaris* Fr.). Piante di pomodoro inviate dall'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Latina e, forse, coltivate in serra erano sensibilmente attaccate da *Botrytis vulgaris*. Come mezzi di lotta si sono consigliati quasi tutti quelli che qui sopra sono stati ricordati per la ticchiolatura, ma la lotta chimica, che risulta di ben poca efficacia, se fatta con poltiglia bordolese o con tiocarbammati, può essere eseguita preferibilmente con prodotti a base di naftochinone, come il Phygon o altri similari.

Batteriosi varie. Numerosi frutti di pomodoro, provenienti dalla zona di Siracusa, sono stati mandati dall'Istituto nazionale per il Commercio estero.

Quasi tutti i frutti, che presentavano macchiettature brune e che di conseguenza non risultavano idonei alla esportazione, erano affetti da batteriosi.

Tuttavia l'aspetto alquanto diverso delle macchiettature ha fatto supporre l'intervento di almeno due batteri e cioè *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dows. già da molti anni noto per l'Italia e *Corynebacterium michiganense* E.F. (Smith) Jens. che non molti anni fa era quasi sconosciuto e che ora si va pericolosamente diffondendo specie in Sicilia. La mancanza di materiale in differenti stadii di



Batteriosi del pomodoro. — *A sin.*, frutto probabilmente attaccato da *Corynebacterium michiganense*; a destra da *Xanthomonas vesicatoria*.

sviluppo e maturazione, come pure la mancata conoscenza di altre interessanti notizie non hanno permesso uno studio più approfondito delle batteriosi.

Come mezzi di lotta, tutti preventivi, è stato consigliato quanto appresso: 1) disinfettare il seme con preparati a base di mercurio, specialmente contro *Corynebacterium michiganense*, od anche, sebbene in Italia la cosa non sia entrata nella pratica, con antibiotici, a base di streptomicina; 2) sospendere almeno per quattro anni la coltura del pomodoro nei terreni dove vi siano state apprezzabili infezioni; 3) distruggere col fuoco le piante ammalate. Sarebbero poi utili fumigazioni al terreno se questo intervento fosse più pratico ed economico. Purtroppo l'uomo stesso, seppure inconsciamente contribuisce alla diffusione delle malattie passando a toccare piante sane dopo aver toccato piante ammalate.

Tabacco (*Nicotiana tabacum* L.).

Batteriosi (*Bacterium angulatum* From. et Murray). Foglie di tabacco in avanzato stato di disseccamento sono state mandate dall'Osservatorio fitopatologico di Torino perchè presentavano macchie necrotiche che facevano pensare ad una batteriosi. L'esame microscopico del materiale non permise di rintracciare nelle lesioni forme batteriche, dato lo stato delle foglie, ma fu ugualmente confermato trattarsi di alterazione prodotta da *B. angulatum*.

Tubercoli radicali (*Agrobacterium tumefaciens* [Smith et Townsend] Conn.). Piante inviate dalla Direzione compartimentale per le coltivazioni dei tabacchi di Roma presentavano sulle radici tumori prodotti da *A. tumefaciens*.

Maculatura anulare. Su alcune tra quelle inviate da Torino (vedi sopra: batteriosi) si riscontrarono manifestazioni caratteristiche della virosi detta maculatura anulare o ring-spot.

Squilibri funzionali. A questa causa piuttosto indefinita furono attribuite alterazioni presenti su foglie secche di tabacco Moro × 3 Kentucky inviate dalla Direzione Compartimentale per la coltivazione dei tabacchi di Roma. Le foglie presentavano una colorazione non uniforme per macchie di colore alquanto diverso da quello fondamentale della porzione normalmente seccata. Tali sintomi non erano riferibili nè a malattie di origine fungina o batterica, nè a virosi identificabili sul secco. D'altra parte molte alterazioni fisiologiche di natura trofica o climatica lasciano anche sul secco manifestazioni caratteristiche che non sono state riscontrate nel materiale in esame.

Si ritenne perciò che la colorazione disforme fosse stata provocata o da squilibri funzionali non meglio individuati, o da raccolta in stadio di maturazione troppo avanzata o in fine da una cura difettosa.

E) *Malattie delle piante da giardino*

Garofano (*Dianthus* sp.).

Marciume del colletto (*Fusarium dianthi* Prill. et Delacr.) Dall'Osservatorio fitopatologico di Bolzano sono giunte piante di garofano con marciume del colletto aggravato dall'intervento di nematodi.

L'unico mezzo di lotta, pur essendo piuttosto costoso e complesso, è quello della fumigazione del terreno circa 20-25 giorni prima del trapianto dei garofani. Il trattamento con formalina (7 parti in 100 d'acqua) oltre ad essere meno efficace non è più semplice richiedendo la copertura del terreno per almeno 24 ore. Questo metodo può essere conveniente per i piantinai, ma non per le colture in campo.

Geranio (*Pelargonium* sp.).

Virosi. Su foglie di *Pelargonium* inviate dall'Osservatorio fitopatologico per la Sardegna è stata osservata una maculatura giallo-chiara ad aree tondeggianti od anulari. Poichè non furono messi in evidenza nè funghi nè batteri a caratteristiche parassitarie, fu ritenuta l'alterazione di natura virosica e dovuta con molta probabilità al *Pelargonium virus* I Smith.

Gloxinia hybrida Hort.

Marciume del colletto e delle radici (*Pythium* sp.). Da Bolzano sono state mandate piantine di gloxinia presentanti un marciume del colletto e delle radici. Fu riscontrato un *Pythium* come causa della alterazione, aggravata però dalla presenza di nematodi. Per la lotta contro questi parassiti si rimanda a quanto è detto più sopra per il marciume del colletto del garofano.

Ortensia (*Hydrangea hortensia* Sieb.).

Neoformazioni iperidriche fogliari. Da Roma sono state mandate foglie di ortensia che presentavano qua e là sulla pagina inferiore delle intumescenze e una necrosi parziale delle nervature, che non risultarono prodotte da parassiti. Se ne attribuì la causa per l'aspetto dei tessuti costituenti le neoformazioni, di tipo iperidrico, a squilibri idrici dovuti all'ambiente troppo umido ed aduggiato nel quale forse avevano vegetato le piante, sia per la delicatezza della specie sia perchè questo fenomeno non è raro in piante floreali allevate in serra. Si consigliò pertanto una minore somministrazione di acqua e una maggiore aereazione alle piante.

CESARE SIBILIA